



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학석사 학위논문

북경 중·고등학교의 미세먼지 교육
현황과 개선 방안

Current Situation and Countermeasures of
Smog Education in High Schools in Beijing

2017년 8월

서울대학교 대학원

협동과정 환경교육 전공

허 퇴

북경 중·고등학교의 미세먼지 교육 현황과 개선 방안

지도교수 윤 순 진

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함

2017년 7월

서울대학교 대학원
협동과정 환경교육 전공
허 퇴

허퇴의 석사 학위논문을 인준함

2017년 7월

위 원 장 박 병 익 (인)

부위원장 윤 순 진 (인)

위 원 구 도 완 (인)

국문초록

최근 몇 년 간 중국의 산업화, 도시화의 가속으로 인해 대기오염이 악화되었다. 오염된 대기는 겨울의 찬 기류와 섞이면서 뿌옇게 보이게 된다. 이를 미세먼지라고 한다. 미세먼지는 중국의 교통, 농업, 공업, 건강 등 여러 측면에서 부정적인 영향을 미치고 있다. 현재 중국에서 가장 심각한 환경 문제 중 하나인 미세먼지는 국민 건강이나 지속 가능한 발전을 위해 시급히 해결해야 하는 문제이다.

미세먼지 문제를 근본적으로 해결하기 위해서는 발생원부터 밝힐 필요가 있다. 중국의 미세먼지는 자연적 요인으로 인해 발생하기도 하지만 그 주요한 원인은 인위적 요인이라 볼 수 있다. 이를 감소하기 위해서 필요한 것은 환경 행동이라 할 수 있는데, 인위적 오염원을 야기한 인간이 특정한 행동을 취해야 하기 때문이다. 환경행동은 교육을 통해 추구될 수 있다. 교육은 인간의 지식과 태도에 영향을 미칠 수 있으며, 습득한 지식과 태도를 바탕으로 한 행동에까지 영향을 줄 수 있기 때문이다. 미세먼지 문제를 해결하기 위한 방안으로서 미세먼지 교육과 성숙한 교육 시스템이 요구되며 이에 대한 연구가 충분하게 이루어질 필요가 있다.

중국의 미세먼지 교육 시스템을 연구하기에 앞서 우선 중국의 미세먼지 교육 현황은 어떠한지, 실제 가지고 있는 미세먼지에 대한 지식과 태도는 어떠한지 등을 밝혀둘 필요가 있다. 이를 바탕으로 중국의 상황과 맥락에 맞는 적절한 교육적 개선 방안을 제시하는 것이 중요할 것이다.

본 연구에서는 최근 미세먼지가 가장 심각한 중국 도시 중 하나인 수도 북경에 주목하였다. 특히 북경시 중·고등학교에서 미세먼

지 교육이 진행은 되고 있으나 학생의 지식과 태도의 습득을 위해서는 미흡한 점과 해결해야 할 교육적 과제가 있다고 판단되었다. 따라서 본 연구는 북경 중·고등학교 학생 대상의 설문조사와 북경 중·고등학교 교사 대상의 면담을 통해 북경 중·고등학교의 미세먼지 교육 현황 및 학생의 미세먼지에 대한 지식과 태도 현황을 파악하였다. 현황 분석을 바탕으로 중·고등학교에서 이루어지는 미세먼지에 대한 교육 개선 방안을 제시할 수 있었다.

분석 결과에 따르면, 지식 면에서는 첫째, 북경 중·고등학생의 미세먼지 관련 지식의 평균은 74.80 ± 13.35 점으로, 지식수준이 높은 편이었다. 둘째, 미세먼지 관련 지식은 남학생 보다 여학생의 점수가 더 높고, 중학생보다 고등학생의 점수가 더 높게 나타났다. 일반 학교보다는 성적이 높은 학교 학생이 더 높게 나타났으며 부모의 학력에 따라 미세먼지에 관한 지식의 수준이 달랐다. 그러나 고등학생의 계열과 미세먼지 지식은 큰 관계가 없었다. 셋째, 학생들은 미세먼지의 심각성과 피해에 대하여 잘 알고 있었으나 미세먼지의 형성 원인과 발생원, 보호 조치, 특히 주요 성분에 대한 지식이 부족한 것으로 나타났다.

태도 면에서는 첫째, 대부분의 북경 중·고등학생은 미세먼지 문제에 대해 비교적 많은 관심과 걱정을 가지고 있으며 심각하다고 생각했다. 그러나 미세먼지 문제가 ‘심각하지 않다’고 응답한 학생도 적지 않았는데, 이를 통해 미세먼지에 대한 학생의 태도에 차이가 있다는 것을 알 수 있었다. 둘째, 북경 중·고등학생은 미세먼지의 원인이 되는 가장 중요한 책임주체를 ‘공장’이라고 인식했다. 또 미세먼지 문제를 해결하기 위해 가장 주도적으로 행동해야 하는 주체로 개인과 정부를 꼽았다. 셋째, 북경 중·고등학교 교사는 학교에서 미세먼지 교육을 해야 한다고 생각하고 있었으며, 학생들은 교실수업보다는 미세먼지에 관한 특강이나 교외 학습 방식

을 선호하는 것으로 나타났다.

현황 분석을 바탕으로 한 중국 미세먼지 교육의 개선 방안은 다음과 같다. 첫째, 교육기관이나 교육학자들은 학교 미세먼지 교육의 중요성을 인식하고 미세먼지 교육의 목표와 내용을 체계적으로 설정하는 연구를 진행해야 할 것이다. 둘째, 북경시 교육국은 2003년 선포한 ‘국가 학교 환경교육 강령’ 등을 참고하면서 미세먼지의 심각성 및 현재 미세먼지 교육의 현황 등을 함께 고려하여 학교교육에 미세먼지 교육의 목표와 내용을 포함하는 교육강령을 확정하고 시행해야 할 필요가 있다. 앞의 두 가지는 단계별로 북경시 교육국 문서를 통해 공식적으로 발표할 수 있다. 셋째, 출판사는 정부기관과 기업의 지원을 받아 다양한 미세먼지 교육 교재를 개발하여 출판할 필요가 있으며 넷째, 학교에서는 출판된 다양한 미세먼지 교육 교재 중에서 각 학교 상황에 맞는 교재를 선택하여 활용할 수 있다. 본 연구의 학생 지식 관련 결과에 따르면, 북경시의 여자학교, 고등학교, 성적이 높은 학교 등은 상대적으로 높은 난이도의 교재를 선택할 수 있는 것이다. 다섯째, 학교는 미세먼지 교육 교재를 선택하고, 교사는 교재 내용에 근거한 다양한 교수-학습 방법을 활용할 수 있다. 이때 학생이 선호하는 학습 방법에 따라 교실 수업은 줄이고 특강이나 교외학습 시간을 상대적으로 늘리는 방법을 고려해 볼 수 있다. 여섯째, 미세먼지와 관련된 학생들의 적극성을 증진시키기 위해서는 학생들의 일상 활동이 대기에 미칠 수 있는 영향, 미세먼지를 줄이기 위해 학생이 할 수 있는 행동 방법 등도 함께 교육할 필요가 있다.

주요어 : 미세먼지, 중국 환경교육, 중등교육, 교육현황, 개선방안

학 번 : 2015-22372

목 차

I . 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구 목적	7
3. 연구 문제	8
II . 이론적 배경	9
1. 미세먼지	9
1) 미세먼지의 정의	9
2) 미세먼지의 주요성분	11
3) 미세먼지의 형성원인과 발생원	12
4) 미세먼지의 피해	13
2. 미세먼지 교육	15
1) 재해 교육	15
2) 재해 교육과 미세먼지 교육의 관계	19
3) 환경 교육과 미세먼지 교육의 관계	21
4) 미세먼지 교육 연구	25
3. 선행연구	28
1) 중국의 선행연구	28
2) 기타 외국의 선행연구	30
III . 연구 대상과 방법	31
1. 연구 대상	31
1) 연구 대상자 선정의 이유	31
2) 연구 대상자의 구성	33
2. 연구 방법	35

1) 설문지 개발 절차	35
2) 설문지의 타당도	36
3) 설문지의 내용구성	38
4) 설문조사의 실시와 회수	39
5) 설문지 결과의 분석 도구	40
 IV. 연구 결과에 대한 분석 및 해석	41
1. 미세먼지에 대한 북경 중·고등학교의 교육 현황 분석	42
1) 학교 교육 목표	42
2) 학교 교육 내용	42
3) 학교 교육 방법	47
2. 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생의 지식 현황 분석	51
3. 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생의 태도 현황 분석	54
 V. 미세먼지에 대한 학교교육 개선방안 연구 ..	59
1. 학교 교육 목표	59
2. 학교 교육 내용	61
3. 학교 교육 방법	65
 IV. 결론	67
1. 요약	67
1) 현황	67
2) 개선방안	70
2. 향후 연구과제	72

참고문헌	73
Abstract	88

표 목 차

<표 1> 연구 문제	8
<표 2> 국가별 언어 종류에 따른 미세먼지의 명칭	9
<표 3> 국가별 먼지 관련 용어 비교	12
<표 4> 학교(초등학교, 중등학교) 재해교육을 시행하는 국가와 지역 (2006년)	18
<표 5> <북경시 기상재해 방지 및 관리 조례 (초안)> 중 기상 재해와 미세먼지의 관계에 대한 부분 발췌	20
<표 6> 중국 중·고등학교 재해교육의 목표와 내용 설계	21
<표 7> <중국 초·중·고등학교 환경교육 전문 교육강령>의 개요	24
<표 8> 중국 중·고등학교 미세먼지 교육의 목표와 내용 설계	27
<표 9> 구글 (google) 스칼라 검색 결과 미세먼지 관련 연구의 출현 횟수(2017/5/8까지)	28
<표 10> 북경시 6대 주요 시 행정구 우수 중학교 명부(64개, 聞風)	32
<표 11> 북경시 우수 고등학교 명부(68개, 북경시 교육 위원회)	32
<표 12> 연구 대상 학생의 구성 상황	34
<표 13> 설문지 개발 절차	36
<표 14> CVIs determined by 6 experts	37
<표 15> 최종 학생 설문지 항목의 구성	39
<표 16> 설문지 회수의 상황	40
<표 17> 미세먼지 때문에 취한 보호 조치	41

<표 18> 북경 중·고등학생이 미세먼지에 관한 지식을 얻은 수단	43
<표 19> 미세먼지에 관해 학교 교육을 받았는지에 대한 여부	43
<표 20> 미세먼지에 대한 추가 강의 현황 조사 결과	44
<표 21> 2014년 북경시 서성구 중학교 졸업 시험(정치) ·	45
<표 22> 2016년 북경시 조양구 중학교 1학년 기말 통일 시험 (지리)	46
<표 23> 2014년 북경시 순의구 수능 모의시험 (국어)	46
<표 24> 2016년 북경시 고등학교 졸업 시험(지리)	47
<표 25> 미세먼지에 관한 교육의 방식	48
<표 26> 미세먼지에 관해서 배운 수업의 종류	48
<표 27> 조사 대상이 미세먼지에 대한 지식의 점수	51
<표 28> 지식 영역 정답 비율	53
<표 29> 미세먼지의 정도에 대한 생각	54
<표 30> 미세먼지에 대해 관심 정도	55
<표 31> 현재 북경의 미세먼지에 대해 태도	55
<표 32> 미세먼지를 일으키는 가장 중요한 책임주체에 대한 생각	57
<표 33> 미세먼지 문제를 해결하기 위해 주도적인 주체에 대한 생각	57
<표 34> 학교에서의 미세먼지 교육 실시에 대한 학생의 희망 여부	57
<표 35> 미세먼지 교육 방식에 대한 학생의 선호	58
<표 36> 정규 과목 교과서에 추가로 편찬한 내용	63
<표 37> 대응조치(정부, 기업, 개인) 관한 내용 추가	64

그 립 목 차

<그림 1> 미세먼지 교육과 지식, 태도, 행동, 문제 해결의 관계	5
<그림 2> 연구 목적	7
<그림 3> 미세먼지 교육과 밀접한 관계가 있는 교육 유형	15
<그림 4> 재해의 분류	16
<그림 5> 재해교육의 구성	17
<그림 6> 2014, 2015년 북경시 PM2.5 농도 공간분포도	33
<그림 7> 중학교 지리 교재 중 미세먼지 내용	44
<그림 8> 2004~2012년 중국 평균 100가구당 텔레비전의 보유량	49
<그림 9> 2003~2012년 중국 평균 100가구당 컴퓨터의 보유량	50
<그림 10> 2004~2012년 휴대폰 보급률	50
<그림 11> 태도 요소의 분석도	56

I. 서론

1. 연구의 필요성

세계 여러 나라와 지역에서는 공업화와 도시화를 이뤄 오면서 대기오염 사건이 발생한 바 있다. 예를 들면, 1930년의 벨기에의 뮤즈 계곡(Meuse Valley), 1948년의 미국의 도노라(Donora), 그리고 1952년의 런던과 같은 지역에서는 대기오염 사건이 일어나 피해가 발생했다. 대기오염 문제는 서구 선진국에만 국한된 문제가 아니다. 이제 아시아 국가에서도 산업화와 도시화의 진행으로 문제가 되고 있다. 한국은 최근 몇 년 만에 대기 질이 악화되었다. 미국 예일대, 컬럼비아대 공동연구진이 발표한 <환경성과지수 보고서 2016 (EPI, Environmental Performance Index: 2016 report)>의 공기질 부문에서 한국은 100점 만점에 45.51점을 기록하며 조사대상 180개국 가운데 173위에 머물렀다. 최근 중국도 경제 성장에 이룸에 따라 대기 오염, 특히 미세먼지 오염 문제에 직면해 있다. EPI 보고서에 따르면, 중국은 23.81점을 기록하며 뒤에서 두 번째(179위)에 속했다. 각 국가에서 발생한 대기오염 현상은 구체적인 형성 원인이 동일하지는 않지만 이 대기오염 문제로 인해 사람의 건강은 물론 국가의 경제에 이르기까지 여러 방면에 부정적인 영향을 미친다는 점은 공통적이다.

특히 2013년 1월에 중국에서 대규모의 미세먼지 사건이 발생하여 중국 25성, 100여 개의 큰 도시, 국토 면적의 1/4, 약 6억 명의 사람들에게 심각한 영향을 미쳤다(謝耘耕, 鄭廣嘉, 陳玮, 喬睿, 劉銳, 2014). 그 해에 중국 전국 31성에서 PM2.5로 인한 초과사망(超過死亡, excess death)이 25.7만 명에 달했다. 이는 교통사고의 10배에 이르는 사망률에 해당한다(녹색 평화와 북경대학교의 보고서, 2015). 또한 이 사건으로 인해 전국적으로 교통과 건강에 약 230억 위안(4조억 원)의 직접적인 경제 손실이

발생한 것으로 나타났다(穆泉, 張世秋, 2013). 뿐만 아니라, 대기의 유동성으로 인하여 중국 미세먼지 문제는 중국에만 영향을 주는 것이 아니라 다른 나라에 영향도 미칠 수 있다(薛叶蔚, 2015). 중국은 세계에서 인접국이 가장 많은 나라이며 20개 인접국(이 중에 육상 인접국 14개, 해상 인접국 6개를 포함)이 있다. 따라서 중국 미세먼지 문제가 지속적으로 심각해지면 국내 문제일 뿐만 아니라 인접국들에게도 영향을 미치는 중대한 문제가 될 것이다. 따라서 중국이나 세계의 국민 건강, 지속 가능한 발전을 위해서는 중국 미세먼지 문제를 해결하지 않으면 안 된다. 미세먼지 문제는 현재 중국에서 가장 심각하고, 가장 시급히 해결해야 되는 환경 문제 중 하나가 되었다(辛莫野, 2014).

대다수의 중국인들은 미세먼지가 최근에서야 발생한 일이라고 생각하지만 실제로 중국에서 미세먼지에 대한 최초의 기록은 원나라로 거슬러 올라간다. <원사(元史)>에 따르면 1329년 3월에 작년(1328년) 겨울에 눈이 내리지 않았기도 하고 올해(1329년) 봄에 비가 많이 오지 않았기 때문에 날씨가 이상하게 건조해졌다고 한다. 그 결과 ‘토우, 흙비(雨土, 霾)’, “어두운 하늘로 인해 해를 보기 어려우며 길에 사람들이 얼굴을 가리고 간다(天昏而難見日, 路人皆掩面而行)”고 기술하고 있다. 명나라부터 미세먼지에 대한 기록이 서서히 많아졌다. 그런데 14세기 중국인들의 미세먼지에 대한 대응은 과학적 근거에 기반한 것이 아니라 미신적 의례에 기반하였다. 역사서에 의하면 미세먼지를 해결하기 위해 하는데 제사를 지냈다는 기록이 있다(史南, 2015; 方學平, 2014).

현대 대기 관측 기술이 발달하면서 과학적인 미세먼지의 관측과 연구가 이루어지게 되었다. 2004년에 NASA는 중국 동부 상공에서 ‘갈색 구름(BrownCloud)’을 발견했다고 발표하였다(NSF Center, 2004). 2005~2006년에는 중국 소수 보도 중에도 “미세먼지”라는 단어가 나왔으나 특별한 종류의 안개 정도로 생각하였다. 2008년 3월에 북경에 있는 미국 대사관은 대사관 안에 공기 관측소를 만들어서 PM2.5를 측정했고, 아울러 시간별 Twitter로 최신 데이터를 게시하기도 하였다. 그러나 당시 중국 환경 보호부는 여전히 PM10이 대기 표준이라고 사람들에게 알

렸다(張帆, 2011; 熊慧芬, 2015). 이러한 이유로, 북경 올림픽이 시작하기 전 몇 명의 미국 선수들이 마스크를 쓰고 공항에서 나온 사진을 보고 ‘과장’ 또는 ‘바보’ 라고 평가한 신문이 많았으며, 심지어 그 선수들은 사과 편지를 써야 했다.

2011년에 일부 유명인이 웨이보(微博)에 중국 환경 보호부를 믿지 않는다는 목소리를 냈으며, 일부 시민들이 미세먼지를 실제로 느꼈기 때문에 여론의 관심을 불러일으키게 되었다. 결국 2012년 1월 21일, 북경시 환경 보호 모니터링 센터는 처음으로 PM2.5 농도를 발표하였다(張建華, 王浩明, 2012). 이후 2013년에는 대규모의 심각한 미세먼지가 발생하였으며, 당시 발생한 미세먼지는 중국 사람뿐만 아니라 한국과 일본 사람들의 관심과 걱정까지 일으키게 되었다. 그 해 6월 3일 일본 후지 tv는 11월부터 중국 PM2.5 오염 물질이 일본에 미치는 영향 범위가 커질 것이라고 보도하였으며, 11월 3일에는 한국 KBS 방송국도 인류 역사상 가장 심한 대기 오염이라고 할 수 있는 미세먼지가 지속적으로 한반도에 영향을 주고 있다고 보도했다.

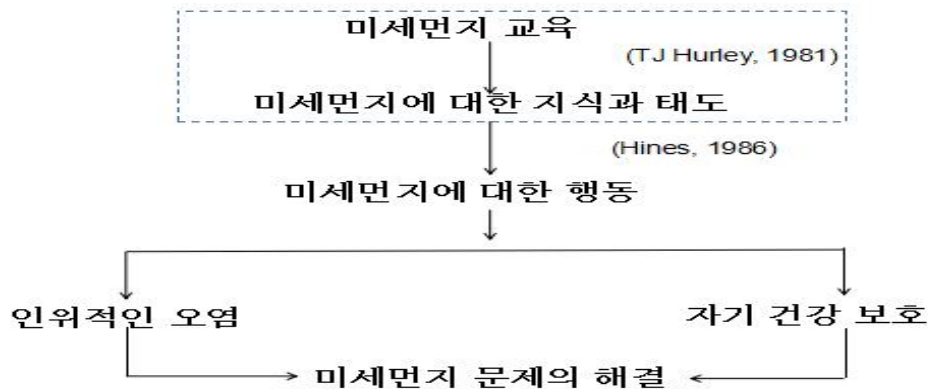
2014년 1월 22일, 북경 인민 대표 대회는 <북경시 대기 오염 방지 조례>를 통과시켰다. 이를 통해 PM2.5를 감소하자는 내용이 처음으로 입법하게 되었다(叶曉婷, 2014). 3월 양회 기간에 시진핑(習近平) 주석은 많은 연설에서 PM2.5를 언급하였다. 2015년 2월 28일, 전 CCTV 기자 차이징(柴靜)은 자비 백만 위안을 들여 미세먼지 다큐멘터리를 촬영해 인터넷에 올린 후 48시간 안에 2억 번이 넘는 조회 수를 기록했다(馬煥靑, 2015). 미세먼지는 그 때부터 중국 사람들의 커다란 관심을 얻게 된 것으로 볼 수 있다. 미세먼지는 현재 중국 사람들이 가장 걱정하고 있는 환경 문제 중 하나가 되었다.

북경은 중국의 수도이기 때문에 중국의 이미지를 대표할 수 있는 도시이다. 그런데 북경은 중국 경제가 성장함에 따라 최근 중국에서 미세먼지가 가장 심각한 지역 중 하나가 되었다. 중국 환경보호부에서 발표한 <2013~2015 중국 환경 상황 공보>에 따르면, 북경의 2013, 2014, 2015년 PM2.5 연평균 농도가 89, 85.9, 81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 점차 감소했음에도 불구하고, 국가

에서 정하는 표준(1급 표준: $15\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2급 표준: $35\mu\text{g}/\text{m}^3$)에는 한참 못 미치는 수치이다. 북경의 PM2.5 농도는 전국 74개 공기 검출 도시 중에서 지속적으로 11위를 차지하였는데 11위 북정보다 PM2.5 농도가 높은 도시들 또한 북경 주변 도시에 해당한다. 따라서 미세먼지의 심각성 측면에서나 미세먼지를 해결하는 능력의 측면에서나 북경시가 먼저 미세먼지 문제를 해결해야 한다. 특히 북경은 교육, 정치, 과학 기술 등의 방면에 중국의 도시들 중 제일 뛰어난 도시라고 말할 수 있으므로 이러한 미세먼지 문제 해결에 앞장 설 책임이 충분하다.

미세먼지 문제를 해결하기 위해 할 수 있는 방법은 소극적 방법과 적극적 방법으로 나눌 수 있다. 소극적인 방법은 미세먼지 발생할 때 해당 건강 보호 조치를 취하는 것이다. 적극적인 방법은 직접 미세먼지를 감소시키는 방법이다. 적극적인 방법은 미세먼지 문제를 근본적으로 해결할 수 있으나 이를 위해서는 미세먼지를 감소하기 위해 발생원부터 밝혀져야 한다. 전문가 연구 결과에 따르면, 중국의 미세먼지는 자연적 요인으로 인해 발생하기도 하지만 주요한 원인은 바로 인위적인 요인에 있다(邵慧燕, 陳曦澤, 于洋, 李仁琴, 于泳水, 2016). 미세먼지 문제는 인위적 오염원을 줄여야만 근본적으로 해결할 수 있는 것이다. 인위적 오염이란 인간 사회 활동으로 인한 환경오염인데(楊明生, 1996), 이를 감소할 수 있는 방법은 바로 환경 행동이라고 볼 수 있다. 인위적 오염원을 야기한 인간이 특정한 행동을 취해야 하기 때문이다. 환경 행동은 자신이 환경에 대해 좋은 행동을 하는 한편, 주변 환경을 파괴하는 현상들과 투쟁하는 행동이며(武春友, 孫岩, 2006) 이는 교육을 통해 추구될 수 있다. 인간은 지식과 태도를 통해 요구되는 행동을 취한다고 알려져 있으며(Hines, 1986), 교육은 인간의 지식과 태도에 영향을 미칠 수 있고, 습득한 지식과 태도를 바탕으로 한 행동에까지 영향을 줄 수 있기 때문에 환경문제 해결을 위해서는 교육이 필수적이다(TJ Hurley, 1981). 즉, <그림 1>와 같이 미세먼지 교육을 통해 사람들의 미세먼지에 대한 지식과 태도를 강화함으로써 대기에 대한 인위적 오염원을 줄일 수 있을 것으로 기대할 수 있다. 이에 미세먼지 문제를 근본적으로 해결하기 위한 미세먼지 교

육이 제대로 이루어질 필요가 있다.



<그림 1> 미세먼지 교육과 지식, 태도, 행동, 문제 해결의 관계

미세먼지의 예방과 관리는 장기적인 과정이기 때문에 노인 또는 성인 보다는 미래 세대의 어린이, 청소년과 같은 집단이 미세먼지의 영향을 보다 많이 받게 될 것이다. 어린이와 청소년은 심각한 미세먼지 문제에 대한 목격자일 뿐 아니라 미래의 미세먼지 관리자가 된다. 이들이야말로 미세먼지가 왜 일어나는지, 미세먼지로 인해 어떤 피해가 있는지, 어떻게 그 문제를 해결해야 되는지에 대해 알아야 하는 가장 첨예한 이해당사자들인 것이다. 미세먼지가 생존에 관한 문제이며 궁극적으로 생활양식의 변화를 필요로 하는 문제라면, 가장 중요한 이해당사자들인 어린이들과 청소년들에게 해당 미세먼지 교육을 필수적으로 실시해야 한다(윤순진, 2009).

청소년(10~19세, 세계보건기구) 단계는 사람이 세계관, 인생관과 가치관을 형성하는 가장 중요한 시기(李輝, 2013)이다. 게다가 건강 취약계층 중 하나로서 청소년은 미세먼지에 쉽게 영향 받을 수 있다. 따라서 청소년을 대상으로는 미세먼지가 발생하는 날 실시하는 미세먼지 교육, 특히 보호 조치를 취할 수 있는 교육이 필요하다. 또 청소년들은 하루의 약 3분의1의 시간을 학교에서 보내기 때문에 많은 지식을 학교 교육을 통해서 얻는다. 인터넷이 발달하면서 학생들은 인터넷을 통해 많은 정보나 지식을 취할 수 있으나 인터넷 정보는 분산적일 뿐만 아니라 잘못된 정보도 많다. 따라서 인터넷을 많이 활용하는 중·고등학생에게 학교에서의

정확한 미세먼지 교육을 실행하는 것은 매우 중요하다.

적절한 미세먼지 교육을 실행하기 위해서는 우선 학교 미세먼지 교육의 현황을 파악할 필요가 있다. 특히, 학생들이 미세먼지에 대한 어느 정도 수준의 지식과 태도를 갖고 있는지 파악해야 한다. 학생의 실제 인지 상황과 맞춰야 적절한 교육 개선 방안을 제시할 수 있기 때문이다. 이때 지식(知識)이란 교육, 학습, 숙련 등을 통해 사람이 재활용할 수 있는 정보와 기술 등을 포괄하는 의미이며(위키백과 한국어), 태도(態度)는 경험에 의해 조직화되는 것으로, 관련된 대상과 상황에 개인이 어떻게 반응할 것인지에 영향을 미치는 정신적, 신경학적 준비상태이다(Allport, 1935).

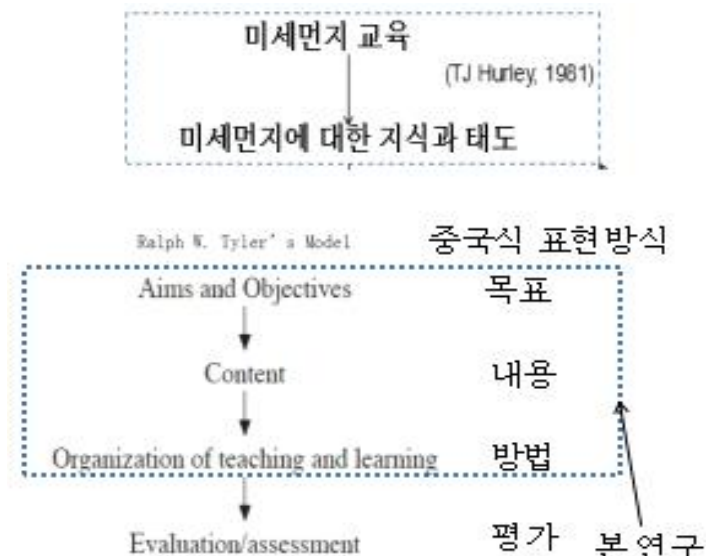
본 연구에서는 최근 미세먼지가 가장 심각한 중국 도시 중 하나인 수도 북경에 주목하였다. 특히 북경시 중·고등학교에서 미세먼지 교육이 진행은 되고 있으나 학생의 지식과 태도의 습득을 위해서는 미흡한 점과 해결해야 할 교육적 과제가 있다고 판단되었다. 따라서 본 연구는 북경 중·고등학교의 미세먼지 교육 현황 및 학생의 미세먼지에 대한 지식과 태도 현황을 분석하고, 이를 바탕으로 중·고등학교에서 이루어지는 미세먼지에 대한 교육 개선 방안을 제시하고자 한다. 본 연구는 적절한 미세먼지 교육을 실행함으로써 향후 미세먼지 문제 해결에 기여하는 방안을 모색하는 데 의의가 있다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 북경 중고등학생의 미세먼지에 대한 지식과 태도를 증진시키기 위한 학교교육 개선방안을 제시하는 것이다.

구체적으로는 첫째, 북경 중·고등학교 미세먼지 교육의 전반적인 현황과 더불어, 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생 지식과 태도를 파악하고, 학교 미세먼지 교육의 문제점과 원인을 간단하게 분석하고자 한다.

둘째, 북경 중·고등학교의 미세먼지 교육은 어떻게 개선될 수 있는지를 타일러(Tyler)의 학교 교육 과정 운영 모델을 바탕으로 교육 목표, 내용, 방법으로 구분하여 보다 구체적으로 모색하고자 한다.



<그림 2> 연구 목적

3. 연구 문제

본 연구의 주요 문제는 환경교육과 재해 교육의 관점에서 북경 중·고등학생들에게 미세먼지 교육을 어떻게 개선할 때, 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생들 지식, 태도의 수준을 끌어올릴 수 있는가 하는 것이다. 따라서 북경 중·고등학교 미세먼지 교육, 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생의 지식과 태도의 현황은 어떠한지 학생과 교사를 대상으로 조사함으로써 이 문제를 해결하고자 하였다. 본 연구 질문은 다음과 같다.

<표 1> 연구 질문

1. 학교의 미세먼지 교육 현황과 과제는 무엇인가?	
가. 현재 북경 중·고등학교 미세먼지 교육 현황은 어떠한가? (교사면담, 학생 설문지Ⅱ<현황> 부분의 결과를 중심으로)	2. 학교 미세먼지 교육의 개선 방안은 무엇인가?
나. 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생의 지식은 어떠한가? (학생 설문지Ⅲ<지식>부분, 교사면담의 결과를 중심으로)	가. 미세먼지에 대한 학교 교육 목표는 무엇인가?(재해교육과 환경교육의 관점에서)
다. 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생의 태도는 어떠한가? (학생 설문지Ⅳ<태도>부분, 교사면담의 결과를 중심으로)	나. 미세먼지에 대한 학교 교육 내용은 무엇인가?
	다. 미세먼지에 대한 학교 교육 방법은 무엇인가?

Ⅱ. 이론적 배경

1. 미세먼지

1) 미세먼지의 정의

미세먼지를 지칭하는 명칭은 국가별, 언어별로 상이하다(표 2), 명칭 자체도 번역되는 의미가 조금씩 다르다. 따라서 미세먼지에 대한 정의는 국가마다 차이가 있다.

<표 2> 국가별 언어 종류에 따른 미세먼지의 명칭

국가	언어 종류	미세먼지의 명칭
중국	중국어	대륙: 霧霾(많이 씀), 霾, 灰霾 홍콩과 마카오: 烟霞, 霧霾, 毒霧
미국 등 영어권 국가	영 어	smog(많이 씀), haze
한국	한국어	미세먼지

먼저, 중국에서는 ‘미세먼지’를 ‘霧’(안개, fog)와 ‘霾’(연무, haze)를 합쳐 ‘霧霾(발음: 우 마이)’라고 한다. ‘霧’와 ‘霾’는 해석된 뜻이 유사하게 보일 수 있으나, 전혀 다른 기상 및 대기 현상의 개념이며 사람에게 미치는 영향도 다르다. <지면 기상 관측 규범>(중국기상국, 2003)에 따르면 ‘霧’란 대기 중의 수증기가 응결하여 지표 가까이에 작은 물방울이 떠 있는 기상 현상이며, 관측자의 가시거리를 1km 미만으로 감소시키는 대기 현상이다. 반면에, <마이의 관측과 예보 등급(QX/T113-2010)>(중국기상국, 2010)에 따르면 ‘霾’란 대기 중에서 다량의 극미한 건조먼지가 부영게 떠 있는 기상 현상이며, 관측자의 가시거리를 10km 미만으로 감

소시키는 대기 현상이다. 그러나 일반 사람들은 그 두 가지 현상을 정확하게 구별하기 어렵고, 두 현상들이 동시에 나타날 수도 있기 때문에 현재 중국의 대중과 매체는 이러한 대기 오염 현상들을 ‘霧霾’라고 통칭한다(李建糧, 陳宏義, 葛敏俊, 2014). 반면, 기상국을 비롯한 대기 전문기관이나 관련 전문가들은 ‘霧’와 ‘霾’를 별개로 구분하여 말한다. 그래서 일반 대중이나 매체들이 말하는 ‘霧霾’는 실제로 전문가가 말하는 ‘霾’나 ‘灰霾(발음: 회 마이)’로 본다(吳兌, 2015). 따라서 ‘霧霾’는 공식적으로 협의된 정의가 없으며, 일반적으로는 중국 기상국이 2010년에 정한 ‘霾’의 정의를 주로 사용한다.

영어권 국가들은 ‘미세먼지’를 보통 ‘haze’, ‘smog’라고 말한다. ‘haze’라는 말은 1706년부터 쓰였으며, 통상적으로 먼지와 연기, 기타 건조 입자가 맑은 하늘을 불투명하게 만드는 대기 현상이다(Eren, Al-Ghamdi & Luo, 2009). 이와 달리, ‘smog’는 1884년부터 쓰였으며 ‘smoke’와 ‘fog’가 결합된 단어로 원래는 연기와 안개가 섞인 것을 가리키는 말이었지만, 현대에 와서는 대기 오염 물질로 인해 하늘이 뿌옇게 보이는 현상을 지칭하는 말로 쓰인다. 또한, ‘smog’는 자동차 배기가스나 화력 발전소·공장 등에서 나오는 대기 오염 물질 때문에 생기며, 주로 대도시에서 많이 발생하지만 바람에 바람을 따라 옮겨 다니며 다른 곳까지 피해를 주기도 한다(Schwartz Cowan & Ruth, 1997). 즉 ‘haze’는 ‘smog’보다 앞서 나온 말이며 표현한 뜻의 범위가 더 크다. 그래서 말의 정의, 형성 시간, 구성 방법의 기준으로 해석해 보면, 중국어 ‘霧霾’는 ‘haze’보다 ‘smog’가 더 적절하다. 하지만 실제 영어권 국가의 매체 보도나 학술 자료에서는 중국의 미세먼지 현상에 대해서 ‘smog’와 ‘haze’라는 말을 구별 없이 섞어서 사용한다(楊莉, 胡璇, 2014).

마지막으로, 한국에서는 ‘미세먼지’를 우리 눈에 보이지 않는 아주 작은 물질로 대기 중에 오랫동안 떠다니거나 흩날려 내려오는 직경 $10\mu\text{m}$ (마이크로미터, $1\mu\text{m}=1000$ 분의 1mm) 이하의 입자상 물질로 정의한다(한국 환경부, 2013). 또한 ‘미세먼지’는 아황산가스, 질소 산화물, 납, 오존, 일산화탄소 등과 함께 수많은 대기오염물질을 포함하는 대기오염 물질로

자동차, 공장 등에서 발생하여 대기 중 장기간 떠다니는 입경 $10\mu\text{m}$ 이하의 미세한 먼지를 말한다(조수연, 2014).

국가별 언어별 ‘미세먼지’를 지칭하는 말의 의미가 조금씩 다르며, ‘미세먼지’를 정의하는데 있어 한국은 주로 그 오염 물질 자체를 강조하는 반면에 중국이나 영어권 국가들은 그 오염 형상을 표현하고 중점을 두고 있다는 사실을 알 수 있다. 그리고 한국은 다른 나라와 달리 미세먼지에 대한 정의가 더 구체적이다. 특히 본 논문은 한국어 논문으로, 언어적인 사유로 인해 한국어인 ‘미세먼지’ 용어를 사용했다. 그러나 실제 연구는 중국의 ‘霧霾’ 상황을 대상으로 하며 중국어나 영어 문헌을 많이 인용하였기 때문에, 앞서 각 언어에 대한 상세한 해석과 설명이 이루어졌다. 이에 본 논문 중에 제시된 ‘미세먼지’라는 용어는 내용 중에 별도로 설명되지 않는다면 중국어 ‘霾’의 정의를 기반으로 한다.

2) 미세먼지의 주요 성분

미세먼지를 이루는 주요 성분 자체가 복잡하며 그 미세먼지가 발생한 지역이나 계절, 기상조건 등에 따라 달라질 수 있기 때문에 연구자마다 미세먼지의 주요 성분에 대한 분석이 약간씩 다르다.

산서성(山西省) 환경 모니터링 센터 선임엔지니어 段再明(2011)에 따르면, 중국 미세먼지의 주요성분은 에어러졸(气溶膠, aerosol)이고, 에어러졸의 주요 성분이 초미세먼지(PM_{2.5})이다. 이 초미세먼지는 여러 종류의 화학 원소와 화합물을 포함한다. 그 화학 성분은 일반적인 무기 원소 외에, 원소탄소(EC), 유기탄소(OC), 유기 화합물(특히 휘발성 유기물(VOC), 다환 방향족 탄화수소(PAR)와 유기독물), 생물 물질(세균, 바이러스, 곰팡이 등)이 있다고 한다. 또한, 중국 사회과학원 공업경제연구소 연구원 羅仲偉(2013)는 미세먼지가 이산화유황(SO_2), 질소 산화물(NO_x)과 PM₁₀ 이하의 미세먼지(可吸入顆粒物) 세 가지 주요 성분으로 구분되며, PM₁₀ 이하의 미세먼지는 미세먼지 날씨의 발생에 제일 중요한 역할을 한다고 분석했다. 이 외의 다른 연구에서도 미세먼지의 주요 성분에 대한 설명은 위 두 개의 연구와 다르게 나타나지만, 미세먼지의

주요 성분 중 먼지를 포함한다는 공통점이 있다.

여기에서 ‘먼지’란 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상 물질을 말한다. 먼지는 입자의 크기에 따라 $100\mu\text{m}$ (중국의 표준, 한국의 표준: $50\mu\text{m}$)이하인 총 먼지(TSP, Total Suspended Particles)와 입자크기가 매우 작은 미세먼지(PM, Particulate Matter)로 구분한다(甘肅省環境監測中心站, 2014). 미세먼지는 다시 지름이 $10\mu\text{m}$ 보다 작은 PM10과 지름이 $2.5\mu\text{m}$ 보다 작은 PM2.5로 나뉜다. PM10이 사람의 머리카락 지름($50\sim 70\mu\text{m}$)보다 약 $1/5\sim 1/7$ 정도로 작은 크기라면, PM2.5는 머리카락의 약 $1/20\sim 1/30$ 에 불과할 정도로 매우 작다(한국 환경부, 2016). 특히 중국의 매체나 생활 중에서는 먼지관련 용어에 대해 한국과 달리 대부분 영어의 약어인 ‘PM (Particulate Matters)’을 사용한다.

따라서 본 논문에서는 먼지 관련 용어는 ‘PM’으로 표현한다. 즉 미세먼지라는 용어는 본 논문에서 특별히 설명하지 않은 경우 ‘霧霾’의 의미로 쓰이며, 지름이 $10\mu\text{m}$ 보다 작은 먼지를 ‘PM10’로 표현한다.

<표 3> 국가별 먼지 관련 용어 비교

중국	영어권 국가	한국
大气顆粒物, 大气气溶膠	Atmospheric Particulate Matters	부유 입자상 물질
總懸浮顆粒物	TSP, Total Suspended Particulate	총 부유분진
顆粒物, 灰塵	PM, Particulate Matters	입자상물질
可吸入顆粒物, 飄塵	PM10	미세먼지
細顆粒物	PM2.5	초미세먼지

기준: 위키백과(중국어, 영어, 한국어), 바이두백과(百度百科), 네이버사전

3) 미세먼지의 형성 원인과 발생원

중국 미세먼지의 구체적인 형성 원인은 미세먼지의 주요 성분처럼 지역, 계절(겨울에 잘 발생), 기상조건, 연구 방법 등에 따라 달라질 수 있다. 일반적으로 배출된 오염물질, 계절적 요인, 기상 여건 등이 상호 복

합적으로 작용하여 고농도 미세먼지가 발생하는 것으로 분석되고 있다. 그 중에 인위적인 오염물질의 배출은 미세먼지를 형성하는 근본적인 원인이다(劉麗杰, 2013).

미세먼지의 발생원은 인위적인 것과 자연적인 것으로 구분된다. 인위적 발생원은 공장 내 분말형태의 원자재, 보일러나 발전시설 등에서 석탄, 석유 등 화석연료를 태울 때 생기는 매연, 자동차 배기가스, 건설현장 등에서 발생하는 날림먼지, 부자재 취급과정에서의 가루성분, 소각장 연기 등이 있다. 자연적 발생원은 흙먼지, 바닷물에서 생기는 소금, 식물의 꽃가루 등이 있다(王勤波, 肖文娟, 安勇, 王學勤, 2014; 한국 환경부, 2016).

4) 미세먼지의 피해

미세먼지는 인류 건강, 교통, 농업, 공업 등 여러 측면에서 피해를 줄 수 있다(熊言林, 劉順江, 2013). 미세먼지는 크기가 매우 작아 코 점막을 통해 걸러지지 않고 폐포를 통해 혈관에 직접 침투하여 폐질환이나 심혈관 질환을 앓을 수 있다. 특히, 입자가 더 미세한 PM2.5의 경우 건강 유해성이 더 커서 특별한 관리가 필요하다. 그리고 노인, 영유아 및 청소년, 임신부는 취약계층으로 이런 피해를 더 쉽게 받을 수 있다(장영기, 2016).

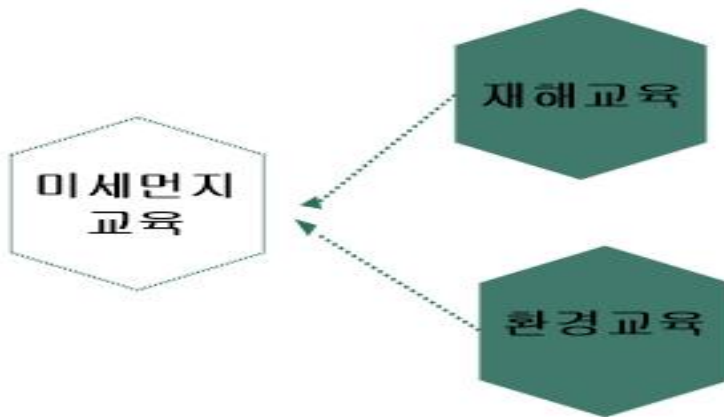
또 미세먼지는 교통의 안전성에 직접적인 영향을 준다. 미세먼지로 인하여 가시거리를 떨어뜨릴 수 있기 때문에 운전자의 판단과 관찰 능력이 낮아져서 위험하다. 그래서 국가는 안전성을 확보하기 위해 가시거리의 수치에 따라 공공도로의 통행금지, 비행기와 여객선 휴항 등 해당 조치를 취해야 한다. 게다가 사람들의 불편을 초래할 뿐만 아니라 경제 손실도 매우 심각하다(陳晨, 趙紫英, 2015).

미세먼지는 대기 중에서 이산화유황, 질소 산화물 등 화합물이나 중금속이 많이 포함하고 있기 때문에 비를 수반할 경우 물과 토양을 오염시킨다. 따라서 작물이 시들거나 잎의 황화 현상이 발생하고, 성장 속도가

느려지는 현상 등을 일으킬 수 있다. 또한 미세먼지는 광도를 줄일 뿐 아니라 작물의 잎에 부착되면 잎의 기공을 막고 호흡 작용, 광합성 작용 등을 저해함으로써 작물의 생육을 지연시킨다. 결과적으로 농산물의 품질과 생산량은 감소한다(周洁, 2015).

미세먼지는 공업에도 부정적인 영향을 미친다. 예를 들어, 미세먼지 중의 화합물질은 실외 공업 설비나 건축물에 심각한 부식 현상을 일으킨다. 자동차 생산은 도장 공정에서 악영향을 받을 수 있고 자동화 설비의 경우에도 미세먼지로 인한 오작동 등의 피해를 입을 수 있다(劉欣榮, 2016; 陳穎敏, 趙洁, 冉玉倩, 王超凡, 2014)

2. 미세먼지 교육



<그림 3> 미세먼지 교육과 밀접한 관계가 있는 교육 유형

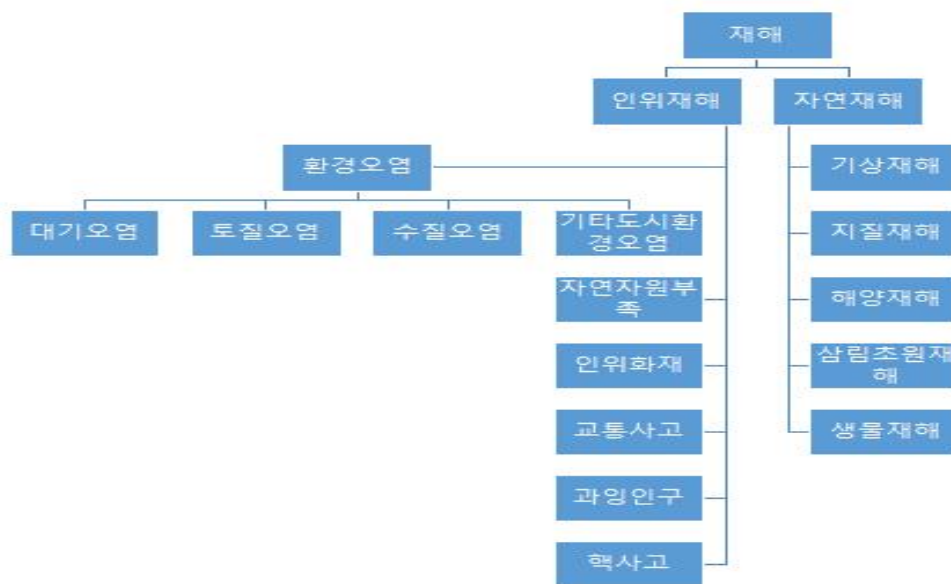
미세먼지에 대한 연구는 최근 몇 년 전부터 시작되었으며, 특히 미세먼지 교육에 대한 연구가 아직 초보적인 단계이다. 이에 본 연구의 목적을 달성하기 위해 본 연구에서는 미세먼지 교육과 밀접한 관계가 있는 재해교육, 환경교육을 이용하였다. 구체적인 이유는 아래와 같다.

- 미세먼지 교육의 정의를 제시하고,
- 환경교육 및 재해교육을 기반으로 설계된 미세먼지 교육의 목표와 내용이 향후 미세먼지 교육의 현황에 관한 연구결과에 적합한지를 확인하며,
- 재해교육 및 환경교육에 관한 연구의 일반적인 분석 방법을 이용하여 미세먼지 교육의 현황을 ‘현황분석→문제점 도출→원인 분석→대책 마련’의 순서로 제시하기 위해서 이다.

1) 재해교육

(1) 재해

‘재해’란 인류나 인류가 생존하는 환경에 해로운 영향을 미치게 된 사물의 총칭이다(劉保池, 2007). 재해는 아래와 같이 자연재해(천재)와 인위재해(인재)로 나눌 수 있다(范定春, 2014). 자연재해는 자연현상에 기인한 것을 말한다. 그 원인과 결과의 다양성으로 인하여 자연재해를 기상, 지질, 해양 등 여러 가지 자연재해로 분류할 수 있다(<중국 자연 재해 현황 통계 제1장> GB/T 24438.1-2009). 인위재해란 인간의 부주의로 발생하는 재해이다. 인간의 부주의, 기술상의 하자 등으로 인하여 발생하는 재해는 인간의 고의나 과실이 개입되어 야기되는 것으로 환경오염, 교통사고, 원자력 발전소의 방사능 누출사고 등이 있다(중국 지학 사전, 2013).

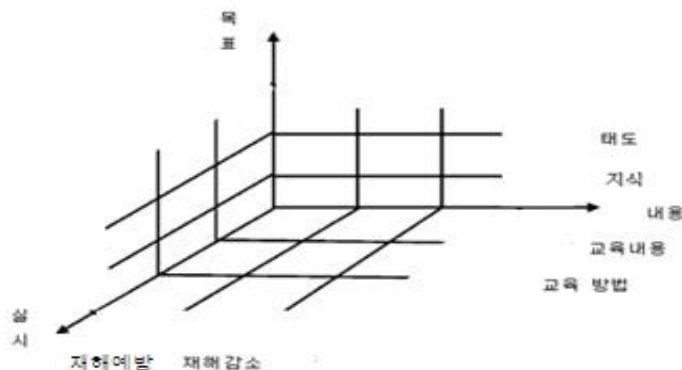


<그림 4> 재해의 분류

(2) 학교 재해교육

교육은 재해를 감소하는 계획의 중심이다(국제 연합 총회 169결의, 1987). 따라서 사람들에게 재해교육을 실시하는 것은 중요하다. 재해교육의 영어 표현은 다양한데, 예를 들면 Disaster Education, Disaster

Prevention and Mitigation Education, Education for Disaster Reduction 등이다. 그러나 張英, 王民, 譚秀華(2011)에 따르면 ‘Disaster Education’가 제일 적절하다고 언급하였다. 왜냐하면 재해교육이란 재해 예방뿐만 아니라 재해 감소의 목표까지 달성하기 위해서 재해 의식의 양성을 중심으로 진행하는 교육이기 때문이다. 재해교육이야말로 학습자들로 하여금 재해 그 자체와 재해예방 및 재해감소(防災減災)의 지식을 습득하게 하고, 올바른 재해가치관을 정립하여 재해의 발생 및 발전의 법칙을 정확하게 다룰 수 있게 함으로써, 적절한 재해예방, 감소, 준비, 행동을 전개하게 할 수 있는 교육이다(張英, 王民, 譚秀華, 2008). 위 정의에 따른 재해교육의 의미를 종합하면, 내용(재해예방, 재해감소), 목표(지식, 태도), 실시(교육 내용, 교육 방법) 등 세 가지 측면의 의미가 있다. 이에 대한 이해는 재해교육의 연구와 실천에 매우 중요할 것이다(李景霞, 張英, 2008).



<그림 5> 재해교육의 구성

일본을 비롯한 세계의 많은 나라들은 재해교육에 관심이 많다. 특히 학교 재해교육을 중요시한다. 2005년 세계재해감소회의(WCDR, World Conference on Disaster Reduction)에서 결정된 <효고 행동 강령 (2005-2015): 재해와 국가 및 사회 대항 능력 형성(Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the resilience of the nations and communities)>에 의하면, 재난안전에서 학교교육의 중요성을 강조하였

으며, 2006~2007년에는 “학교에서 시작하는 재난안전(Disaster Risk Reduction Begins at School)” 운동을 시행하기로 결정하였다. 또한 학생들을 재해안전에서 “변화의 주체(agent of change)”로 교육시켜야 한다고 제시되었다. 이에 학교는 학생들에게 재해안전 지식과 기술을 효과적으로 공유하고 보급시킬 수 있는 대표적인 기관으로서, 학교 재해교육은 가정과 사회로의 확산뿐 만 아니라 미래세대의 안전을 확보한다는 측면에서 매우 중요하다고 강조된다(박윤주, 2016). 이후 110개가 넘는 국가가 세계재해감소회의에 보고서를 제출하였는데, 이 국가들 중 아래와 같이 33개의 국가들은 각국의 초·중·고등학교 국가 교육과정 내에 재해교육 관련 내용을 삽입한다고 설명했다(張英, 王民, 譚秀華, 2011).

<표 4> 학교(초등학교, 중등학교) 재해교육을 시행하는 국가와 지역
(2006년)

아시아 태평양 지역	라틴아메리카 지역	아프리카	OECD	중동부 유럽과 독립 국가 연합	기타
방글라 데시	볼리비아	알제리	프랑스	체코 공화국	모나코
이란	영국령 버진아일랜드	케냐	그리스	헝가리	
인도	콜롬비아	마다가스카르	일본	리투아니아	
몽골	코스타리카	모리셔스	뉴질랜드	마케도니아	
필리핀	엘살바도르	세네갈	포르투갈	루마니아	
통가	몬트세라트	우간다	스웨덴	러시아	
터키			미국		

당시 중국은 실질적으로 재해에 대한 학교 교육을 시행하고 있었다. 북경 중·고등학교에서 사용하고 있는 지리 교재들을 검토해 보면, 2003년에 심사를 통과한 중학교 교재와 2004년에 심사를 통과한 고등학교 교재에서 재해 관련 내용이 일부 포함되어 있다. 하지만 재해교육의 내용

이나 대상 등 여러 면에서 문제가 많았다. 특히 학교 재해교육이 주로 지리교육에서 한정적으로 다루어진 점이다. 먼저 중학교의 경우, 교재 중에서 ‘재해 날씨와 재해 날씨의 영향’라는 주제의 내용이 선택 내용으로 나타난다. 고등학교의 경우, 별도의 자료로 <자연재해와 예방·관리>라는 선택 교재를 만들었으나 일부 고등학교 문과생만이 이 교재를 사용하였다. 교재 내용조차도 학교 재해교육에 대한 중요도는 그다지 높지 않았다. 무엇보다 중국의 국가 교육과정에서는 재해관련 내용을 언급하지 않았기 때문에 위 세계재해감소회의 보고서에서 중국은 제외되었다(董一峰, 2008).

그러나 중국은 2008년 중국 쓰촨 대지진을 통해 재해교육에 큰 문제가 있다는 것을 인식하게 되었다(趙興民, 2010). 중국 민정국은 2008년 당시 대지진 재해에 의해 69,227명의 사망자 중 학생 5,335명이 포함되어 있다고 발표했다. 2009년 3월에 중국 국무원은 이후 매년 5월 12일을 ‘재해예방·감소일(防災減災日)’이라고 정했고, 민중 교육을 강화하여 재해예방·감소에 집중한다고 계획했다(新華社, 2009). 이 후에 중국의 많은 초·중등학교에서 매년 5월 12일에 지진훈련이 열리고 있고(蘭州日報, 2015). 동시에 학교 재해교육 관련 연구도 많아지고 있다. 이 중 대부분의 연구에서는 학교 재해교육을 연구함에 있어 주로 ‘현황분석→문제점 도출→원인 분석→대책 마련’ 순서대로 기술했다. 이 연구들은 앞으로 중국 초·중등학교 재해교육의 발전을 위한 이론적 배경으로 제공될 것이다(張英, 王民, 2008).

2) 재해교육과 미세먼지 교육의 관계

(1) 재해와 미세먼지의 관계

현재 중국의 상해(上海), 하베이성(河北省), 산둥성(山東省) 등 20여 개의 성에서는 시행중인 기상재해 방어법상 미세먼지가 기상재해 중 하나

라고 정의하고 있다(京華時報, 2016). 또한, 2016년 6월 3일 북경시 인민대표 대회 상무 위원회(北京市人民代表大會常務委員會)에서도 <북경시 기상재해 방지 및 관리 조례 (초안)>을 통해 미세먼지가 기상재해 중 하나라고 발표했다.

<표 5> <북경시 기상재해 방지 및 관리 조례 (초안)> 중 기상재해와
미세먼지의 관계에 대한 부분 발췌

제1장 총칙 제2조
본 조례 중 기상재해란 폭우, 폭설, 한파, 큰 바람, 황사, 저온, 고온, 가뭄, 번개, 우박, 동해, 큰 안개, 미세먼지(霾) 등으로 인한 재해이다.

하지만 미세먼지가 기상재해 중 하나라는 입장을 반대하는 목소리가 매우 커지고 있다. 그 이유는 미세먼지는 주로 인간 활동 때문에 형성됨에도 불구하고, 자연재해인 기상재해 중 하나로 치부하게 되면 자칫 미세먼지에 대한 책임을 회피할 수 있는 구실이 되기 때문이다. 하지만, 지지자들은 이에 대해서 법률상 미세먼지가 주로 인위적인 요소로 인해 형성된 사실에 대하여 부정하지 않았으며, 오히려 법적으로 국가가 재해를 대비하여 책정한 지원 자금, 재해 예·경보 시스템 등 혜택을 받을 수 있다고 반박했다(共産黨員月刊, 2017). 이처럼 미세먼지가 자연재해인 기상재해라는 부분에 있어서는 아직 합의되지 않았으나, 결과적으로 반대자든 지지자든 미세먼지가 재해 중 하나라는 사실은 공통적으로 인정하고 있다. 따라서 미세먼지는 재해의 정의에 포함된다.

(2) 학교 재해교육과 미세먼지 교육의 관계

국가적 수준에서 중국은 아직 중·고등학교 재해교육의 목표와 내용을 정하지 않았다. 그러나 오히려 학자들은 이에 대해 많이 연구하고 있다. 특히 趙玲玲, 呼格吉勒圖(2010)는 관련 연구 문헌을 수집해서 중국 중·고등학교 재해교육의 목표와 내용을 아래의 표 6과 같이 제시했다. 이는

미세먼지 교육의 목표와 내용에도 적용할 수 있다. 그러나 미세먼지는 인위적 재해이기 때문에, 미세먼지 교육은 자연재해교육과 달리 학생의 능동성을 강조한다. 이러한 능동성은 미세먼지가 발생할 때 학생이 본인 스스로나 다른 사람의 건강을 보호하도록 할 뿐만 아니라 이후 미세먼지의 감소나 소멸에까지 기여할 수 있도록 장려하는 것이다(董宁, 2015).

<표 6> 중국 중·고등학교 재해교육의 목표와 내용 설계

구분		세부사항
목표	지식 및 기능	<ul style="list-style-type: none"> - 재해의 정의, 주요 종류, 각종 재해의 시공간적 분포의 법칙과 특징, 재해가 인류에게 끼친 영향. - 재해 예방 및 감소의 의미. - 재해가 발생했을 때 자기 스스로나 다른 사람을 보호할 수 있는 기본 능력. - 지리 조사와 재해 분석의 전개, 재해 조사와 분석의 능력 양성.
	태도 및 가치 관	<ul style="list-style-type: none"> - 우리나라 주요 재해의 종류 및 분포의 법칙에 관심을 가진다. - 재해가 지속발전에 끼친 영향에 대해 관심을 가진다. 국가나 고향에 대한 감정을 승화시킨다. - 재해 예방 및 감소에 대한 인식을 형성하며 올바른 재해가치관을 정립한다. - 환경에 대한 사회 책임감을 강화하며 좋은 행동 습관을 기른다. - 사회 안전에 기여할 수 있는 능력을 강화한다.
	내용	<ul style="list-style-type: none"> - 재해의 정의, 종류, 발생원인, 법칙, 피해, 대응 조치
	재해 사상	<ul style="list-style-type: none"> - 재해 심리

3) 환경교육과 미세먼지 교육의 관계

(1) 환경과 미세먼지의 관계

‘환경’이란 사람 주변을 둘러싸는 자연과 사회 요소의 총합을 말한다(중국 대백과전서2, 2009). 경제의 세계화 발전에 따라 세계 각국의 자연 환경은 파괴되고 있다. 특히 중국과 같은 개발도상국은 경제 발전 속도가 빠르기 때문에 환경문제는 상대적으로 더 심하다. 환경 문제란 자연이 더 이상 스스로 정화할 수 없는 임계점에 도달하여 생기는 각종 문제점들을 이르는 말이다. 대표적인 환경 문제로는 대기오염, 수질오염, 토양오염, 소음오염 등이 있다(韋薇, 2005).

‘대기오염’이란 대기 중에 인위적으로 배출된 오염물질이 한 가지 또는 그 이상 존재하여 오염물질의 양과 농도 및 지속시간이 지역민에게 불쾌감을 일으키거나 해당지역의 공중보건에 위해를 끼치고 인간과 동식물의 활동에 해를 주어 그 생활과 재산을 향유할 정당한 권리를 방해 받은 상태이다(조준모, 1996). 미세먼지는 새로운 대기오염 현상 중 하나이다(孫鵬舉, 2014). 따라서 미세먼지는 환경 문제 중 한 종류라고 말할 수 있다(歐陽靜美, 2017).

(2) 학교 환경교육과 미세먼지 교육의 관계

최근 환경오염사건이 빈발하면서 사람들은 환경 보호의 중요성을 의식하게 되었다. 그러나 환경보호의 중요성에 대한 인식이 일부 사람들에게만 해당되거나 단기적으로 주의를 끄는 정도로는 의미가 없다. 무엇보다 성숙한 환경교육이 필요한 것이다.

UNESCO 보고서에 의하면, 환경교육(Environmental Education)은 인류로 하여금 생물적·지리적·사회적·경제적·문화적 요소들 간의 복잡한 상호 관련성을 이해하게 하고 동시에 환경문제를 발견하고 해결하며 환경의 질을 관리할 수 있는 지식, 가치관, 태도, 기능을 습득하게 하는 것으로 이해 할 수 있다(이무춘, 2005 재인용). 徐輝, 祝懷新(1993)은 환경교육을 “학제 간 활동이라는 특징을 갖추며 학습자의 환경 의식을 불러

일으킨다. 따라서 그 학습자들로 하여금 인류와 환경의 상호 관계를 이해하게 하고, 환경 문제를 해결하는 기능을 개발하며 올바른 가치관과 태도를 형성하게 하는 교육 과학”이라고 정의한다. 그 이후에도 중국의 학자들은 이 정의를 대표적인 정의로서 많이 인용해왔다(程文忠, 2006).

환경교육은 실시하는 대상과 장소에 따라 사회, 가정, 학교의 환경 교육으로 나눌 수 있다(張玲, 2009). 청소년들은 우리 사회의 주역이 됨으로 청소년들에게 환경문제를 인식하게 하는 것은 중요하다. 또한 더 나아가 환경문제를 해결하기 위한 능력을 함양하기 위해서 체계적인 학교 환경교육을 실시한다는 것은 그 의미가 매우 중요하다.

특히 1970년대에는 세계 각국의 학교 환경교육의 발전 과정에 큰 획을 그은 국제적인 노력들이 많이 전개되었다. 예를 들어 미국은 환경교육을 위해 1970년에 세계 최초로 국가 수준의 <환경교육법>을 공포하였으며, 교육부처 내에 ‘환경교육사’를 설립했다. 이를 바탕으로 학교 환경교육 과정의 개발, 학교 환경교육 활동을 체계적으로 시행하였다. 그 외 영국, 일본, 호주, 인도 등 국가들도 학교 교육과정 내에 환경 관련 교육내용을 추가했다(王素, 1998).

1979년 중국 인민대표회의를 통과한 <중국환경보호법>(1989년 시행)에서 처음으로 환경교육 관련 내용이 나타났다. 이는 중·고등학생이 사용한 지리, 화학 등 교재에 개재되었다. 또한, 1980년에는 중국교육부가 수정한 <초·중·고등학교 교육 계획 및 강의 개요>에서 환경교육 관련 내용이 추가되기도 했다. 특히 2003년은 초·중·고등학교 환경교육에게 매우 중요한 시기로, 이때서야 중국 교육부는 초·중·고등학교에 환경교육을 널리 보급하기 위해) 전문적으로 <중국 초·중·고등학교 환경교육 전문 교육강령(中小學專題環境教育大綱)>을 배포했다(표 7). 이 교육강령은 초등학교 1학년부터 고등학교 2학년까지의 학생들 전체를 대상으로 학교 환경교육을 명확하게 제시하며, 학년별 환경교육의 목표와 내용, 실시지침으로 나누어 구체적으로 규정했다. 이때부터 중국의 중·고등학교는 이 강령에 의해 학교 환경교육을 구체적으로 전개했다(陳曉萍, 2005).

<표 7> <중국 초·중·고등학교 환경교육 전문 교육강령>의 개요

구분	학년	내용
목표	중 학교	<ul style="list-style-type: none"> -지역 및 세계 주요 환경 문제와 그에 따른 결과에 대해 알아야 된다. -환경과 인간 사회 발전의 상호관계에 생각해야 된다. -인류 사회가 꼭 지속적으로 발전할 것에 대해 이해해야 한다. -친환경 행동을 자발적으로 취해야 된다.
	고 등 학교	<ul style="list-style-type: none"> -환경 문제의 복잡성을 인지해야 된다. -환경 문제의 해결은 사회적 경제기술· 정책법률· 윤리도덕 등 여러 방면의 노력에 의한 것임을 이해해야 된다. -환경 의식과 사회 책임감을 양성해야 된다.
내용	중 학교 (12교시/년), 고 등 학교 (8교시/년)	<ul style="list-style-type: none"> -현재 지역 및 세계 주요 환경 문제를 이해하며 이 문제들의 결과를 탐구한다. -현지의 실제 상황을 고려하여 다양한 생산 방식이 환경에 미치는 영향에 이해한다. -지속가능발전의 기본개념을 알고 지속가능발전의 필요성을 이해한다. -지방 정부와 사회 조직은 환경 문제를 해결하기 위한 중요한 대책을 이해한다. -일상 소비 활동이 환경에 미치는 영향에 대해 생각하며 친환경 행동을 제창한다.

내용	중 학교 (12교 시/년), 고 등 학 교(8교 시/년)	<ul style="list-style-type: none"> -현재 지역 및 세계 주요 환경 문제를 이해하며 이 문제들의 결과를 탐구한다. -현지의 실제 상황을 고려하여 다양한 생산 방식이 환경에 미치는 영향에 이해한다. -지속가능발전의 기본개념을 알고 지속가능발전의 필요성을 이해한다. -지방 정부와 사회 조직은 환경 문제를 해결하기 위한 중요한 대책을 이해한다. -일상 소비 활동이 환경에 미치는 영향에 대해 생각하며 친환경 행동을 제창한다.
----	--	---

표 7의 교육강령에서 제시된 바와 같이, 2003년부터 실시한 중·고등학교 환경교육의 목표와 내용에서는 주로 환경문제를 강조하는 것을 알 수 있다. 따라서 미세먼지 문제는 환경 문제 중 한 종류이기 때문에 환경교육의 목표와 내용의 측면에서 보면 미세먼지 교육은 환경 교육에 속한다.

4) 미세먼지 교육 연구

(1) 미세먼지 교육

미세먼지에 대한 교육은 아직 체계적으로 이루어지지 않았기 때문에 관련 연구가 많지 않다. 또한, 국내외 관련 문헌에서 ‘미세먼지 교육’이라는 용어는 일부 쓰고 있으나, 미세먼지 교육에 대한 정확한 정의는 없는 실정이다.

따라서 먼저 앞서 검토한 재해 교육의 정의를 바탕으로 미세먼지 교육의 정의를 정리하면, 미세먼지예방 및 미세먼지감소의 목표를 달성하기 위해 미세먼지 의식의 양성을 중심으로 진행하는 교육이라고 할 수 있

다. 미세먼지 교육은 학습자들로 하여금 미세먼지 자체, 미세먼지 예방 및 미세먼지 감소의 지식을 습득할 수 있고, 올바른 미세먼지 관념을 정립하며 미세먼지의 발생 및 발전 법칙을 정확하게 다룰 수 있게 하며, 적절한 미세먼지 예방·감소 행동을 전개하도록 하는 것이다.

환경 교육에 대한 논의를 바탕으로 미세먼지 교육의 정의를 내리자면, 미세먼지 교육이란 학제적 활동이라는 특징을 갖추며 학습자의 미세먼지에 대한 의식을 불러일으켜 그 학습자들로 하여금 인류와 미세먼지간의 상호 관련성을 이해하게 하고 동시에 미세먼지 문제를 해결하며 대기의 질을 관리할 수 있는 지식, 가치관, 태도 및 기능을 습득하게 하는 하나의 교육 과학이다.

결과적으로 이 두 가지의 입장에서 나타난 미세먼지 교육의 정의는 공통적으로 미세먼지 교육 중 미세먼지 관한 지식, 태도 함양의 중요성을 강조한다. 즉 미세먼지에 대한 성숙한 지식과 태도를 양성하는 것이 미세먼지 교육을 실시하는 목표인 것이다. 이에 본 연구에서는 설문지 등 연구 방식을 통해 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생의 지식과 태도의 현황을 분석하고 그 문제점을 항목별로 검토하여 체계적인 미세먼지 교육의 개선방안을 제시함으로써 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생의 지식과 태도의 수준을 끌어올리고자 한다.

또한, 본 연구에서는 재해교육 연구의 일반적인 분석방식을 이용하여, 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생들의 지식과 태도의 ‘현황분석→문제점 도출→원인 분석→대책 마련’의 순서로 연구하고자 한다. 우선 이미 형성된 북경 중·고등학교의 미세먼지 교육 현황, 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생 지식과 태도의 현황을 잘 알기 위해 학생 설문조사와 교사 면담 방식으로 연구를 실행하였고, 연구대상과 방법은 본 논문의 III장에서 자세하게 제시될 것이다. 현황분석 결과를 기초로 검토된 문제점과 원인은 본 논문의 IV장에서 분석 및 해석하고자 하며, 마지막으로 향후 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생들의 지식과 태도를 향상시킬 수 있도록 학교 미세먼지 교육의 개선방안을 모색하여 본 논문의 V장에서 제시할 것이다. 개선방안은 재해교육의 실시 내용을 참고하여 주로 미세먼지

교육의 목표와 내용, 교육방법 등 세 가지 측면에서 제시하고자 한다.

(2) 학교 미세먼지 교육-교육 목표와 내용

앞서 검토한 학교 환경교육, 특히 재해교육의 목표와 내용을 바탕으로 미세먼지의 특성을 고려하여, 다음 표 8과 같이 학교 미세먼지 교육의 목표와 내용을 정리할 수 있다.

<표 8> 중국 중·고등학교 미세먼지 교육의 목표와 내용 설계

구분		세부내용
목 표	지식 및 기능	<ul style="list-style-type: none"> -미세먼지의 심각성, 정의, 주요 성분, 형성 원인과 발생원, 피해. -미세먼지 예방과 감소의 의미. -재해 중 자기 스스로나 다른 사람을 보호할 수 있는 기본 기능. -미세먼지의 감소와 소멸을 위해 자발적으로 취할 수 있는 대기 보호 행동의 양성.
	태도 및 가치 관	<ul style="list-style-type: none"> -미세먼지 문제에 관심을 가진다. -미세먼지가 사람에게 끼친 영향에 대해 이해하고 국가나 고향에 대한 감정을 고취한다. -미세먼지의 예방과 감소에 대한 인식을 형성하며 정확한 미세먼지 가치관을 세운다. -환경에 대한 사회 책임감을 강화하며 좋은 실천 습관을 기른다. -사회 안전에 기여할 수 있는 능력을 강화한다.
	내용	미세먼지의 심각성, 주요 성분, 형성 원인과 발생원, 피해, 대응 조치(정부, 기업, 개인)

3. 선행연구

구글 스칼라를 통해 중국어, 영어, 한국어로 된 연구를 조사한 결과, 제목 중에 ‘미세먼지’라는 단어를 포함한 문헌은 많으나 ‘미세먼지’와 ‘교육’이라는 단어가 동시에 나타난 문헌은 상대적으로 매우 적었다. 또한 미세먼지 자체뿐만 아니라 미세먼지와 관련된 다른 연구도 많지 않다는 것을 알 수 있었다. 그러나 연구 논문 수가 많지 않다고 해서 연구의 필요성이 없다는 것을 의미하지는 않는다. 또한 미세먼지에 관한 내용은 연구자의 연구에서 시작하여 앞으로 더 많은 사람이 미세먼지를 잘 알기 위해서는 관련 연구가 절실히 요구된다. 그렇다 하더라도, 참고할 수 있는 문헌이 많지 않아 연구의 어려움으로 작용하였다. 이 문제를 해결하기 위해 많지는 않지만 현재까지 이루어진 미세먼지 교육이나 미세먼지에 대한 사람들의 지식 및 태도 관련 연구의 내용, 비교적 이미 많은 연구가 진행된 환경 교육이나 재해교육 관련 연구를 함께 참고해서 본 연구를 진행해나갔다.

<표 9> 구글 (google) 스칼라 검색 결과 미세먼지 관련 연구의 출현 횟수(2017/5/8까지)

	중국어 (霧霾)	영어 (haze/smog)	한국어 (미세먼지)
미세먼지	5840	11420	888
미세먼지와 교육 동시 포함	22	20	2

1) 중국의 선행연구

賈培, 蔡利國, 王艷杰(2015)은 <북경시 창핑구 미세먼지 건강 교육의 실천과 고찰>에서 대상에 따라 해당 미세먼지 건강 교육을 전개하기 위

해 창핑구 60세 이상의 노인, 직장인, 재학생 1961명을 대상으로 ‘창핑구 미세먼지 대응행동과 미세먼지 정보 수집 방법의 현황’이라는 설문 조사를 했다. 그 결과, ① 응답자들이 가장 알고 싶은 미세먼지 관련 내용은 미세먼지에 대한 정부의 대응 조치, 최신 대기 지수, 개인 예방 조치가 각각 1~3위로 나타났다. ② 미세먼지 날씨의 대응행동 면에서는 노인과 직장인이 학생보다 잘 표현했다. ③ 노인은 주로 텔레비전을 통해, 직장인과 학생은 주로 핸드폰의 메시지를 이용하여 미세먼지 관련 정보를 다른 경로로 얻은 것으로 나타났다. 연구자는 창핑구 미세먼지 건강 교육을 잘 진행할 수 있도록 이 조사 결과에 의해 대상별 해당 미세먼지 관련 텔레비전 프로그램, 핸드폰 메시지 내용을 설정해서 연구했다. 따라서 이 연구는 미세먼지 교육을 건강에만 초점을 두어 연구했다는 한계를 가진다. 소극적인 미세먼지 예방보다 적극적인 미세먼지 감소에 대한 교육 관련 연구가 필요한 것이다. 뿐만 아니라 논문에서 다루는 교육은 매체만을 이용하는 교육이기 때문에 체계적으로 실행하기가 어려우므로 교육 효과도 미약할 것으로 예상된다.

王子卿(2016)은 <미세먼지에 대한 북경 고등학생들의 지식 및 태도 연구>에서 북경의 한 고등학교 학생 87명을 대상으로 미세먼지에 대한 북경 고등학생들의 지식과 태도에 대해 조사했다. 설문지는 학생의 기본 정보, 지식, 태도 세 가지 부분으로 구성했다. 본 논문에서 사용한 설문지도 이 연구의 설문지를 기초로 작성되었다. 그런데 이 연구는 일반 보고서처럼 단순히 결과만 제시하면서, 학생에게 중요한 미세먼지 교육과 연결짓지 않았으며 개선방안도 거의 언급하지 않았다. 연구 대상 또한 한 학교 학생만 선택하였기에 북경 고등학생 전체를 대표했다고 보기 힘들다.

董一峰(2008)의 <중·고등학교 지리 재해교육에 관한 연구>논문은 제2절에 학생을 대상으로 사례연구와 설문지 두 가지 연구 방식을 이용해서 재해에 대한 중·고등학생의 지식, 태도, 교육 수요 현황을 분석했다. 중·일(일본) 대비를 통해 중국 재해 교육의 문제를 살펴보고, 마지막으로 재해교육 내용, 방법에 대한 개선방안을 구체적으로 기술한 연구이다.

이 연구는 풍부한 조사와 비교를 통해 상세한 재해교육 방안을 제시했다. 그러나 미세먼지 교육은 재해교육과 달리 비교할 수 있는 외국의 선행연구를 찾기 어려우며, 다른 나라에서도 미세먼지 교육에 관한 연구가 많이 이루어지지 않았다.

2) 기타 외국의 선행연구

A Mansaray & JO Ajiboye(1996)는 <Environmental Education and Nigerian Students' Knowledge, Attitudes and Practices(KAP): Implications for Curriculum Development>에서 나이지리아 인구가 밀집한 이바단의 중학교 5개, 2고등학교 학생 250명을 대상으로 환경 지식, 태도에 대한 설문조사를 활용하여 분석했다. 결과를 제시한 다음 학생들의 환경 지식, 태도에 영향을 미칠 수 있는 학교 환경교육 과정을 설계하였다. 그런데 이 연구는 주로 환경 수업 내용에 관해서만 의견을 제시하였다는 한계를 보인다.

한국 환경부·환경교육협회(2014)가 지원한 <환경교육에 의한 환경의식·태도변화 조사>는 학생의 '환경의식 및 태도변화'와 '환경교육 만족도'의 조사를 통해 환경교육 사업의 교육적 효과를 검증하며 환경교육 사업의 개선 방안도 연구해서 제시했다. 이 조사 연구는 환경교육의 발전을 통해 환경지식과 태도 수준을 끌어 올릴 수 있다는 사실을 밝혔다. 이 결론은 본 논문의 연구의 필요성과 관련된 이론의 일부를 지지한다.

Ⅲ. 연구 대상과 방법

본 연구는 북경 중·고등학교의 미세먼지 교육, 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생의 지식과 태도는 어떤 현황인지 알아보기 위한 학생 설문조사와 교사 면담으로 이루어진다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 학생 설문지의 II부분과 교사 면담을 통해 북경 중·고등학교 미세먼지 교육의 현황을 살펴보고 학생 설문지의 III, IV부분을 중심으로 교사 면담을 참고해서 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생 지식과 태도의 현황을 파악하였다.

1. 연구 대상

1) 연구 대상자 선정의 이유

미세먼지 교육을 포함한 학교 교육의 현황은 학교의 교육 수준과 높은 관계가 있다. 그리고 劉迅(2014)의 연구 결과에 따르면 사람의 환경에 대한 지식과 태도는 미세먼지의 오염 정도와 상관성이 있다고 했다. 따라서 북경 중·고등학교 미세먼지 교육, 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생 지식과 태도는 어떤 현황인지 알아보기 위하여 본 연구 대상자 선정에는 우선 학교의 교육 수준, 학교가 위치한 지역의 미세먼지 농도 등 두 가지 요소를 고려했다.

따라서 이 연구에서는 북경시 환경부가 2014, 2015년에 발표한 <북경시 환경 관보>에 수록된 북경시 PM2.5 농도 공간 분포도에 근거하여 다음과 같이 네 학교를 선정하였다. 북경 시내 PM2.5 농도가 중간 수준의 지역에 있는 일반 중학교(북경시 우수 중학교가 아닌 학교), 우수 중학교(北京市优質初中, 북경시 우수 중학교, 북경시의 유명한 교육 전문가

聞風이 학교 시설, 교사 학력, 학생 고등학교 입시의 성적 상황 등을 종합적으로 고려하여 선정), 일반 고등학교(북경 모범 고등학교가 아닌 학교), 우수 고등학교(北京市示范性高中, 북경시 모범 고등학교, 북경시 교육 위원회가 학교 시설, 교사 학력, 학생 수능 시험의 성적 상황 등을 종합적으로 고려하여 선정)의 학생을 각각 100명씩 총 400명 내외, 담임교사는 각각 1명씩 총 4명을 대상으로 북경 중·고등학교 미세먼지 교육, 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생 지식과 태도는 어떤 현황인지 살펴보고자 한다.

<표 10> 북경시 6대 주요 시 행정구 우수 중학교 명부(64개, 聞風)

<p>■동성구(13개)</p> <p>5中分校, 2中分校, 171中學, 匯文中學, 東直門中學, 廣渠門中學, 景山學校, 166中學, 22中學, 55中學, 50中學, 11中學, 109中學</p>
<p>■서성구(15개)</p> <p>北京師範大學實驗中學分校, 三帆中學, 4中, 8中, 161中學, 北京師範大學附屬中學, 35中, 西城外國語學校, 14中, 15中, 鐵2中, 育才學校, 13中, 66中, 回民中學</p>
<p>■해정구(15개)</p> <p>中國人民大學附屬中學, 十一學校, 101中學, 清華大學附屬中學, 北京大學附屬中學, 首都師範大學附屬中學, 北京理工大學附屬中學, 八一學校, 中關村中學, 北京交通大學附屬中學, 海淀教師進修學校附屬中學, 19中, 20中, 北京航天航空大學附屬中學, 中央民族大學附屬中學</p>
<p>■조양구(14개)</p> <p>陳經綸中學, 80中, 清華大學附屬中學朝陽學校, 中國人民大學附屬中學朝陽學校, 北京工業大學附屬中學, 日壇中學, 東方德才學校, 華中師範大學1附屬中學朝陽學校, 東北師範大學附屬中學朝陽學校 (북경시 동북사범대 부속학교의 조양 분교), 和平街1中, 17中, 黃岡中學, 三里屯1中, 對外經貿大學附屬中學,</p>
<p>■봉태구(5개)</p> <p>12中, 麗澤中學, 丰台2中, 10中, 18中</p>
<p>■석경산구(2개)</p> <p>9中分校, 蘋果園分校</p>

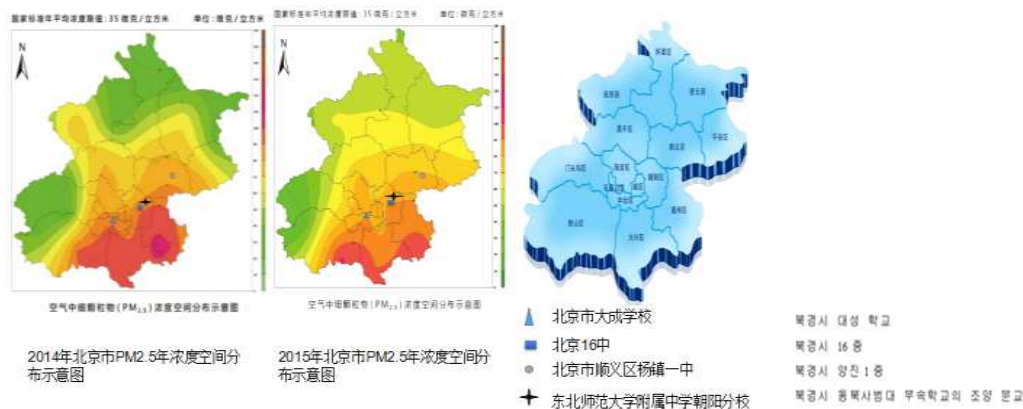
<표 11> 북경시 우수 고등학교 명부(68개, 북경시 교육 위원회)

<p>■2001년12월 인정(14개)</p> <p>匯文中學, 中國人民大學附屬中學, 北京師範大學附屬實驗中學, 4中, 北京師範大學附屬中學, 12中, 北京師範大學第2附屬中學, 首都師範大學附屬中學, 15中, 通州區潞河中學, 順義區牛欄山1中, 大興區黃村1中, 陳經綸中學, 清華大學附屬中學</p>
<p>■2002년11월 인정(12개)</p> <p>2中, 景山學校, 8中, 回民學校, 80中, 101中, 八一中學, 順義區楊鎮一中(북경시 양진 1중), 平谷中</p>

學, 北京大學附屬中學, 北京師範大學附屬良鄉中學, 9中
<p>■2003년11월 인정 (18개)</p> <p>5中, 育才學校, 北京工業大學附屬中學, 北京理工大學附屬中學, 十一學校, 北方交通大學附屬中學, 20中, 中關村中學, 10中, 大峪中學, 昌平區1中, 昌平區2中, 通州區運河中學, 順義區1中, 怀柔區1中, 密云縣2中, 北京師範大學附屬平谷中學, 延慶縣1中</p> <p>■2005년12월 인정(24개)</p> <p>55中, 166中, 171中, 東直門中學, 13中, 35, 161中, 北京鐵路分局職工子弟2中, 西城外國語學校, 14中, 66中, 廣渠門中學, 11中, 50中, 109中學, 17中, 94中, 和平街1中, 日壇中學, 18中, 丰台2中, 通州區永樂店中學, 大興區興華中學, 北京師範大學燕化附屬中學</p>

(중국은 항상 중학교(初中部)와 고등학교(高中部)를 한 학교 안에 함께 설립해서 이 두 가지 명부 안에 학교 이름이 반복 출현)

2) 연구 대상자의 구성



<그림 6> 2014, 2015년 북경시 PM2.5 농도 공간분포도

연구 실행 가능성도 고려하여 본 연구의 대상은 북경 16중(北京16中, 일반 중학교), 북경시 동북사범대 부속학교의 조양 분교(東北師範大學附屬中學朝陽學校, 우수 중학교), 북경시 대성 학교(北京市大成學校, 일반 고등학교), 북경시 양진 1중(北京市順義區楊鎮一中, 우수 고등학교) 등 위와 같이 네 학교의 학생 454명, 담임교사 4명을 대상으로 연구를 진행하였다. 이 학교 학생들의 나이는 11~18세에 대체로 분포하며, 평균 나이가 14.41(오차범위: ± 2)세이다. 교사의 경우는 지리(2명), 정치(1명), 국어(1명) 과목을 가르치고 있는 담임교사를 각 학교에서 1명씩 선정하여 총

4명으로 구성했다.

<표 12> 연구 대상 학생의 구성 상황

	인원수	비율 (%)
성별		
남	210	46.3
여	244	53.7
학교 급		
중학교	245	54.0
고등학교	209	46.0
계열 (고등학생)		
이과	86	51.8
문과	80	48.2
학교 유형		
우수 학교	241	53.1
일반 학교	213	46.9
아버지 학력		
입학 경험 없음	5	1.1
초등학교	30	6.6
중학교	150	33.0
고등학교/중등 전문 학교	128	28.2
전문대	71	15.6
대학이상	70	15.4
어머니 학력		
입학 경험 없음	7	1.5
초등학교	41	9.0
중학교	135	29.7
고등학교/중등 전문 학교	127	28.0
전문대	78	17.2
대학이상	66	14.5

2. 연구방법

본 논문은 주로 학생 설문지 조사 방식으로 연구하였으며 교사와의 면담은 부차적인 방식으로 진행했다. 다음은 설문지 개발 과정에 대한 절차이다.

1) 설문지 개발 절차

첫 단계로 선행연구에 나타난 미세먼지에 대한 사람들의 지식과 태도에 관한 조사 내용을 분석하였다. 분석 대상 논문은 바이두 학술(百度學術)의 관련 연구 31편(2014년에서 2017년까지 3년간)이었다. <미세먼지에 대한 북경 고등학생들의 지식 및 태도 연구>(王子卿, 2016)라는 논문에서 사용한 설문지를 중심으로 전체 31편의 논문 자료를 분석한 후, 이를 기초로 연구자가 1차 학생 설문지의 문항을 작성했다. 이 학생 설문지의 내용을 기준으로 전문가 설문지 타당성 평가표와 교사 면담지도 작성했다.

그 다음 전문가를 찾기 위해 친구를 통해서 북경 중·고등학교에 경력 5년 이상의 교사 6명(면담 교사 중 같은 교사가 있음)과 연락하게 되었다. 이 교사들에게 본 연구의 계획서, 1차 학생 설문지의 문항, 전문가 설문지 타당성 평가표를 이메일로 함께 보냈다. 그 후 1차 학생 설문지의 문항의 내용타당도 검증 및 2차 설문지를 작성하였다.

마지막으로 환경정책, 기후변화에너지 전공 교수 1명, 환경교육 전공 박사과정 2명의 의견을 수집해서 설문지와 면담지 문항을 수정·보완한 후, 최종 학생 설문지와 교사 면담지를 완성하였다. 이상의 과정을 요약하면 아래와 같다. 최종 학생 설문지, 전문가 설문지 타당성 평가표, 최종 교사 면담지의 한국어 본은 부록자료에 제시하였다.

<표 13> 설문지 개발 절차

	학생 설문지	전문가 설문지 타당성 평가표	교사 면담지
1차 설계	✓	✓	✓
전문가 평가	✓	✓	
2차 설계	✓		
지도교수/선배 평가	✓		✓
최종 설계	✓		✓

(✓: 해당 과정을 거침)

2) 설문지의 타당도(Validity)

타당도(妥當度)란 평가의 도구가 무엇을 측정하고 있는지의 문제인 동시에 그 평가의 도구가 어느 특정한 개인이나 집단에 대해서 평가해 내려는 목표를 얼마나 정확하게 측정하는가의 문제이다. 바꾸어 말하자면, 당초에 평가해 내려는 목표와 실제평가의 결과 사이의 관련성이 얼마나 높은가 하는 문제이다(김석우, 2007). 타당도를 검증하는 방법에는 내용적 타당도(Content Validity), 예언적 타당도(Predictive Validity), 공인적 타당도(Concurrent Validity), 요인적 타당도(Factorial Validity)의 4가지가 있다(American Psychological Association, American Educational Research Association, & National Council on Measurement in Education, 1954). 내용적 타당도(內容的妥當度)란 평가하려는 내용을 분석 정의함으로써 평가도구의 내용이 주어진 준거에 어느 정도 일치하는지를 나타낸다(한국어 위키백과). 본 설문지는 타당도를 검증하기 위해 내용적 타당도를 이용했다.

내용적 타당도 부분에는 자주 이용되는 전문가 판단 법(Expert judgment)이라는 방법을 사용했다. 전문가 판단 법이란 전문가가 검사 문항을 읽어보며 설문지 안에 각 문항이 ‘측정할 내용’을 잘 측정하고 있

는지를 판단하는 것이다(CH Lawshe, 1975). 1차 학생 설문지의 문항, 전문가 설문지 타당성 평가표를 작성한 후에 이를 환경(1명), 지리(3명), 화학(1명), 건강 (1명) 과목을 가르치고 있는 교사 6명에게 이메일로 보냈다. 전문가들은 학생 설문지의 있는 모든 항목에 대해 ‘4=아주 합리적이다, 3=합리적이다, 2=불합리하다, 1=아주 불합리하다’로 점수를 매기도록 하였다.

설문지에 대한 타당도 평가 결과를 통계로 분석할 때에는 항상 두 가지 지수를 사용한다. 하나의 지수 I-CVI(Item-levelcontent Validity Index)는 전체 전문가 중 설문지의 각 항목에 ‘4점’이나 ‘3점’을 부여한 전문가 수가 차지하는 비율이다. 전문가 수는 6명을 넘으면 I-CVI가 78%를 초과해야 된다. 초과하지 않은 항목은 수정할 필요가 있고, 지수가 매우 낮은 경우 이 항목을 삭제할 수 있다. 또 다른 하나의 지수 S-CVI(Scale-levelcontent Validity Index)는 설문지의 전체 항목 중 ‘4점’이나 ‘3점’의 항목 수가 차지하는 비율이다. 보통 S-CVI가 80%를 초과해야 된다(史靜琤, 莫顯昆, 孫振球, 2012). 구체적인 결과는 다음과 같다.

<표 14> CVIs determined by 6 experts

점수 전문가 수 항목		1	2	3	4	3~4점으로 평가한 전문가 수	I-CVI (%)	S-CVI (%)
I 기본 사항	1	0	0	1	5	6	100	85.7
	2	0	0	3	3	6	100	
	3	0	0	1	5	6	100	
	4	0	0	1	5	6	100	
	5	0	0	5	1	6	100	
	6	0	0	5	1	6	100	
II 학교	1	0	0	2	4	6	100	
	3	0	0	2	4	6	100	

교육 상황	4	0	0	4	2	6	100
	5	0	0	3	3	6	100
	6	0	0	1	5	6	100
Ⅲ 지식	1	0	0	4	2	6	100
	2	0	2	3	1	4	66.7
	3	0	0	2	4	6	100
	4	0	0	1	5	6	100
	5	0	0	1	5	6	100
	6	0	0	1	5	6	100
	7	0	0	4	2	6	100
	8	0	0	1	5	6	100
	9	0	0	2	4	6	100
	10	0	1	3	2	5	83.3
Ⅳ 태도	1	0	0	3	3	6	100
	2	0	0	2	4	6	100
	3	0	0	5	1	6	100
	4	0	3	3	0	3	50
	5	0	2	3	1	4	66.7
	6	0	0	1	5	6	100
	7	0	0	4	2	6	100

이상의 통계 결과 중에 I-CVI 지수가 0.78보다 작은 三-2 (‘소셜 사이트’→ ‘인터넷’), 四-4(‘기타’선택 추가) 、四-5 (‘중요한 주체’→ ‘주도적인 주체’) 세 개의 항목을 각각 수정했다. S-CVI지수는 85.7%으로 0.8%보다 크므로 설문지가 보다 높은 타당도를 보였다. 이 과정을 거쳐 학생 2차 설문지를 작성했다.

3) 설문지의 내용 구성

학생 설문지 타당도의 측정 결과와 지도 교수, 석박사과정 선배들의 의견을 종합적으로 고려한 후 학생 설문지와 교사 면담지의 전체 내용을 최종적으로 확정했다. 학생 설문지는 복수응답형 4개와 단답형 25개, 총 29개의 항목을 포함했다. 이 설문지 중 세 번째 부분인 지식 항목에는 정답이 있는데 한 문제당 10점씩(총 100점)을 할당했다. 그리고 교사 면

답지는 주로 10개의 문제로 구성했다.

<표 15> 최종 학생 설문지 항목의 구성

		제목 수
一、기본사항		6
二、학교 교육 상황		6
三、지식	심각성	2
	주요 성분	2
	형성 원인과 발생원	2
	피해	2
	보호조치	2
四、태도		7
		계 : 29

4) 설문조사의 실시와 회수

설문조사를 실시하기 위하여 친구를 통해 알게 된 앞선 학교들의 담임 교사 각 학교 별 1명씩 총 4명과 연락하게 되었다. 이 담임교사들과 상의한 후 먼저 “問卷星”라는 설문 조사 사이트를 이용해서 인터넷 설문지를 작성했고, 응답 요구도를 설정했다(같은 IP로 응답할 경우, 응답 시간 1시간 초과할 경우, 응답을 중단할 경우에는 무효로 처리한다 등).

그 다음에 이 교사들에게 설문조사 사이트 주소를 보냈다. 이 교사들은 주소를 받은 후에 중간기말 시험 기간을 피하여 자기가 가르치고 있는 학생들에게 설문조사 사이트에서 학생들이 원하는 대로 답을 할 수 있도록 공지했다. 동시에 학생들에게 익명이므로 진실성 있게 대답해야 함을 설명했다. 이를 바탕으로 2016년 11월 4일에서 2016년 12월 17일에 회수한 학생 설문지는 총 464장, 그 중 454장(유효율: 97.8%)이 유효하다.

<표 16> 설문지 회수의 상황

		북경 16 중 (일반 중학교)	북경시 동북사범대 부속학교의 조양 분교 (우수 중학교)	북경시 대성 학교 (일반 고등학교)	북경시 양진 1중 (우수 고등학교)	계
회수 설문지 수		120	128	102	114	464
유효 설문지 수	남	68	69	30	43	210
	여	49	59	66	70	244
	계	117	128	96	113	454

교사 면담 부분에서는 연구자가 2017년 1월 28일에서 2017년 2월 20일 사이에 위 4명의 담임교사와 일정을 잡아서 북경에서 직접 만났다. 설문지에 대한 학생들의 반응과 완성 과정을 알아보며, 면담지의 질문대로 이 교사들에게 질문하여 대답한 내용을 기록했다.

5) 설문지 결과의 분석 도구

학생 설문지의 결과는 Excel과 Spss19.0를 이용하여 연구의 목적에 맞게 분석하였다. 학생 설문지 결과와 면담을 통하여 수집한 정보의 분석과 해석은 다음 장에서 설명할 것이다.

IV. 연구 결과에 대한 분석 및 해석

최근 몇 년 동안 북경의 미세먼지는 지속적으로 심각해져서 일반 시민들도 미세먼지 문제에 대해 점차 알게 되었다. 2008년도에 이루어진 한 설문조사에 따르면 많은 일반 시민들이 마스크를 쓴 외국인들이 이상하다고 응답했는데, 최근에 이루어진 설문조사 결과를 살펴보면 북경시 중·고등학생들의 92.1%가 미세먼지 때문에 마스크를 쓰고 외출한 적이 있었다.

<표 17> 미세먼지 때문에 취한 보호 조치

	인수	비율 (%)
미세먼지 보호 마스크 착용	418	92.1
외출에서 돌아오자마자 세면하고 노출된 피부를 씻음	200	44.1
문과 창문을 닫음	285	62.8
음식 섭취를 통해 미세먼지로 인한 피해를 예방함	103	22.7
실내에 공기 정화기 사용	152	33.5
기타	57	12.6
아무 조치도 하지 않음	26	5.7

이 장에서는 현재 북경의 시민들, 특히 북경의 중·고등학생들이 갖고 있는 미세먼지에 대한 지식과 태도에 대해 자세하게 살펴볼 것이다. 그 전에 우선 북경 중·고등학교에서의 미세먼지 교육 현황에 대해 먼저 살펴보고자 한다.

1. 미세먼지에 대한 북경 중·고등학교의 교육 현황 분석

1) 학교 교육 목표

교사들을 대상으로 인터뷰를 해 본 결과, 미세먼지와 관련한 내용은 중국의 주요 사회 문제로서 시험에 출제될 가능성이 높기 때문에 과목 교사가 교재 내용에서 추가로 강의를 하고 있고, 미세먼지 예·경보가 발령되었을 때는 담임 교사가 학생의 안전을 위해서 학급회의 중에 간단히 설명을 하거나 학급 SNS에서 보충 설명을 하고 있었다. 즉 현재 이루어지고 있는 미세먼지 교육의 목표는 단순히 학생들의 시험을 대비하기 위한 것이거나 학생의 건강을 보호하기 위한 것이었다.

교사가 생각하는 이러한 교육 목표는 너무 한정적이며 교육 기관이 일정한 학교 교육 목표를 발표하지 않고 있다는 문제점이 있다. 따라서 앞에서 설계된 미세먼지 교육 목표를 제대로 모두 만족시킬 수는 없다. 현재의 교육 상황을 유지한다면 재해 중에 자신이나 타인을 보호할 수 있는 기본 기능이라는 설계 교육 목표만 달성할 수 있을 뿐이다.

이 문제가 생긴 주요 원인에는 두 가지가 있다. 첫째로는 현재 미세먼지 관련 연구가 성숙되지 못한 상황에서 미세먼지의 형성원인, 발생원, 피해에 대한 학자들의 연구결과들이 조금씩 달라서 현재 교육 기관에서는 통일된 교육 목표를 발표하기가 힘들다는 점이다. 둘째로는 미세먼지 문제는 기존하고 아직 잘 해결하지 못하고 있는 문제이기 때문에 교육기관 입장에서 지금 학생들에게 상세히 교육하면 부정적인 영향을 끼칠 것이라는 점이다.

2) 학교 교육 내용

아래의 조사 결과 표에 따르면 북경 중·고등학생의 64.8%는 학교 미

세먼지 교육을 받은 적이 있지만 평소에는 주로 인터넷이나 텔레비전과 라디오를 통해 미세먼지에 대한 지식을 얻고 있었다. 본 조사에서 주목할 만한 점은 중학생이 고등학생보다 더 많이 미세먼지에 관한 교육을 받은 적이 있다는 점이다.

<표 18> 북경 중·고등학생이 미세먼지에 관한 지식을 얻은 수단

	학교 교육	텔레비전 및 라디오	종이매체 (잡지, 신문, 책)	인터넷	주변 사람	기타
계	286	322	149	389	212	71
비율 (%)	63.0	70.9	32.8	85.7	46.7	15.6

<표 19> 미세먼지에 관해 학교 교육을 받았는지에 대한 여부

	그렇다	아니다
고등학교	112	97
중학교	182	63
계	294	160
비율 (%)	64.8	35.2

중학교 담임교사 2명을 인터뷰했으며, 그 중 1명은 지리 교사였고 다른 1명은 정치 교사였다. 고등학교의 경우에는 지리 교사 1명, 국어 교사 1명, 총 2명과 인터뷰를 했다. 인터뷰에서 교사들은 그들의 학교에서 사용하고 있는 중·고등학교 교재 중, 중학교 1학년 지리 교재(중국지도출판사·북경이 2014년에 개편했다)에서 미세먼지의 기상 기호, PM2.5의 피해·대응조치가 약간 나온 것을 제외하고는 미세먼지와 관련된 내용은 나타나지 않았다고 응답했다.

그러나 미세먼지 관련 내용은 시험에서 문제로 나온 적이 있고 사회 이슈로써 계속 주목 받고 있어서 다시 출제될 가능성이 높기 때문에 교사들은 아래 표와 같이 교재 내용에 더해서 추가로 강의를 해 왔다고 말

했다. 그러나 모든 교사들이 똑같이 추가 강의를 한 것은 아니라고 응답했다. 그래서 앞의 설문조사에서 학교 미세먼지 교육을 받은 적이 없다고 대답하는 학생들이 있으며, 그 중에서는 고등학생의 비율이 더 높다.



제3장 제2절 기온, 강수, 기후 특징

제8장 제1절 북방 지역

<그림 7> 중학교 지리 교재 중 미세먼지 내용

<표 20>미세먼지에 대한 추가 강의 현황 조사 결과

교사	교재 출판사	교재의 위치	추가 강의 내용
지리 교사 (중학교)	중국지도출판사·북경(2014)	중학교 1학년 교재: 제3장 제2절 기온, 강수, 기후 특징, 제8장 제1절 북방 지역 중학교 2학년 교재: 제2장 제3절 재해와 재해 날씨의 영향	미세먼지에 대한 기상 기호 식별(원래 교재에 있다), 정의, 피해, 보호조치
정치 교사 (중학교)	인민 교육 출판사	중학교 3학년 교재: 제1장 제2절 책임지며 성장함	미세먼지를 일으키는 책임주체, 미세먼지 문제를 해결하는 주도적인 주체
지리 교사 (고등학교)	인민 교육 출판사	중학교 3학년 교재: 제2장 지구 상의 대기 고등학교 선택 교재5권: <자연재해와 예방·관리>, 6권: <환경보호> (문과생의 선택 교재)	미세먼지에 대한 기상 기호·경보 식별, 정의, 주요 성분, 형성 원인과 발생원, 피해, 대응(정부, 기업, 개인)조치
국어 교사 (고등학교)	인민 교육 출판사	교재 없음 (수능시험 읽기·작문쓰기 수업)	미세먼지에 대한 정의, 주요 성분, 형성 원인과 발생원, 대응(정부, 기업, 개인)조치, 미래 예측

이 교사들은 미세먼지 관련 내용이 평소 숙제나 테스트에서 가끔 나올 뿐만 아니라 기말 일제시험(統考, 같은 시 행정구 내 중·고등학생들이 같은 시간에 같은 시험을 본다), 졸업시험(會考, 고등학교 입학시험과 이

과생 수능시험에서 지리와 정치 시험을 안 보고 졸업 시험에 봐서 중학생·고등학교 이과생에게 지리와 정치 시험 중 이 시험이 제일 중요하다), 수능 모의시험(高考模擬考試, 수능시험 보기 전에 같은 시 행정구 내 고등학생들이 같은 시간에 같은 시험을 본다), 수능시험(高考)에서도 몇 번 출제된 적이 있다. 아래에서 보는 바와 같이 그 문제들은 쉽지 않았다. 인지능력은 고등학생이 중학생보다 더 높기 때문에 고등학교에서의 시험이 중학교에서의 시험보다 더 어려우며 따라서 추가 강의의 내용도 난이도가 더 높다.

<표 21> 2014년 북경시 서성구 중학교 졸업 시험(정치)

<p>五、材料分析题(31分)</p> <p>26. 看材料, 回答下列问题。(10分)</p> <p>材料一: “人人都是PM2.5的受害者, 也是PM2.5的制造者”, 针对北京出现的雾霾天气, 在2014年春节来临之际, 北京市政府发出倡议, 呼吁市民“少燃放一组烟花爆竹, 多呼吸一口新鲜空气”, 以更加绿色、安全的方式庆祝新春佳节的到来。</p> <p>材料二: 北京雾霾来源</p> <table border="1"> <tr> <td>周边传输</td> <td>24.5%</td> </tr> <tr> <td>农业焚烧</td> <td>4.5%</td> </tr> <tr> <td>本地扬尘</td> <td>15.8%</td> </tr> <tr> <td>机动车排放</td> <td>22.2%</td> </tr> <tr> <td>燃煤</td> <td>16.7%</td> </tr> <tr> <td>工业溶剂挥发</td> <td>16.3%</td> </tr> </table> <p>(1) 你是如何理解“人人都是PM2.5的受害者, 也是PM2.5的制造者”这句话的?</p> <p>(2) 针对材料二中“北京雾霾来源”, 请给治理雾霾提出合理化建议。(至少两条)</p>	周边传输	24.5%	农业焚烧	4.5%	本地扬尘	15.8%	机动车排放	22.2%	燃煤	16.7%	工业溶剂挥发	16.3%	<p>제공한 내용에 참고해서 문제를 대답해 주시오.</p> <p>1: 무슨 사람이 PM2.5의 피해자이자 주범이다.</p> <p>2: 북경 미세먼지의 발생원: 주변 전송: 24.5%, 농업 연소: 4.5%, 먼지가 날림: 15.8%, 자동차 배출: 22.2% 석탄 연소: 16.7%, 공업 용제 휘발: 16.3%</p> <p>(1) “무슨 사람이 PM2.5의 피해자이자 주범이다.”에 어떻게 이해하는가?</p> <p>(2) 앞의 정보 2에 의해 미세먼지 문제를 해결할 수 있는 방법을 쓰시오(최소 2개).</p>
周边传输	24.5%												
农业焚烧	4.5%												
本地扬尘	15.8%												
机动车排放	22.2%												
燃煤	16.7%												
工业溶剂挥发	16.3%												

<표 22> 2016년 북경시 조양구 중학교 1학년 기말 통일 시험(지리)

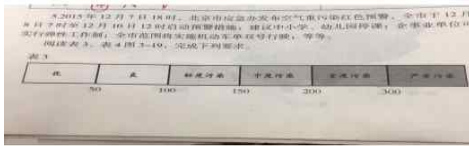


表3

AQI	空气质量指数	空气质量状况	健康提示
50	优	优	
100	良	良	
150	轻度污染	轻度污染	
200	中度污染	中度污染	
250	重度污染	重度污染	
300	严重污染	严重污染	

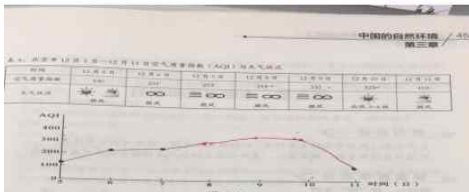


图 3-19

(1) 请在图 3-19 中把 12 月 8、9、10 三日的空气质量指数标注出来, 并将折线图补充完整。

(2) 空气质量指数(AQI)数值越大, 表示空气质量越差。12月8日, 12月9日, 12月10日, 北京市空气质量达到中度污染的天数有 3 天。当空气质量达到中度污染时, 你会选择的应对措施有(多选)

① 尽量待在室内, 关上窗户, 打开空气净化器 ② 开窗通风, 让空气流通 ③ 减少室外剧烈运动 ④ 佩戴口罩外出

(3) 北京市空气质量指数与CO或CO₂有关。CO₂这种天气符号的名称是 雾。根据生活常识判断, 当图 3-20 中 A (填字母) 天气出现时, CO₂容易消散, 空气质量得到改善。

(4) 针对北京市空气污染现状, 请设计一个研究性学习的题目: _____

研究思路: _____

2015년 12월 7일 18시에 북경시응급사무실은 빨간색 대기오염 경보를 발령했고, 북경시가 12월 8일 7시부터 12월 10일 12시까지 초·중·고등학교·어린이집 휴강, 사업·기업 탄력근무제, 실내 자동차 2부제 운행 등 경보 조치를 취할 것이다.

표3, 4, 그림<3-19>를 읽고 쓰시오.

(1) 그림<3-19> 중 12월 8, 9, 10일 3일에서 AQI 지수를 매기고 꺾은선 그래프를 완성하시오.

(2) AQI 지수는 커질수록 표시 대기의 질이 더 _____ (좋다, 나쁘다), 12월 5일~12월 11일 에 북경시가 매우 나쁜 날씨가 나타난 일수: _____. 대기가 매우 나쁠 때 어떤 보호 조치를 취할 수 있는가(복수응답 가능)?

①실내 활동, 창문을 닫고 공기청정기 가동
②창문 열기
③외출 감소, 외출 시 보호 마스크 착용
④실외 활동 감소

(3) 북경시 대기오염은 항상 ∞ 나 ≡∞ 와 관계가 있다. 그림 ∞ 는 _____ 날씨를 대표한다. 생활 상식에 의해 그림<3-20> 중 _____ 날씨가 나타났을 때 ∞ 가 쉽게 사라지며 대기질이 개선할 것이다.

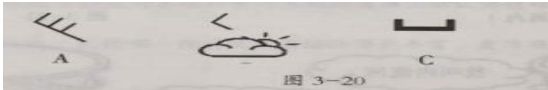


图 3-20

(4) 현재 북경시 대기오염에 대해 연구 주제를 설계해 보시오_____ 연구의 맥락_____

<표 23> 2014년 북경시 순의구 수능 모의시험 (국어)

<p>24.作文。(50分)</p> <p>以“走出雾霾”为题,写一篇700字左右的作文;除诗歌外,文体不限。</p>	<p>‘미세먼지의 영향을 떠나’ 제목으로 700자 내외로 글을 쓰시오. 시가 외에 문체 무관.</p>
---	--

<표 24> 2016년 북경시 고등학교 졸업 시험(지리)

<p>PM2.5是指大气中直径小于或等于2.5微米的颗粒物,其在大气中停留时间长、输送距离远,富含毒、有害物质,是雾霾天气的主要污染物。读图11“北京市某日PM2.5浓度变化图”,完成48~50题。 原题系列</p> <p>48. 图中PM2.5浓度高峰出现时段 96.53</p> <p>A. 汽车尾气激增 B. 雷雨交加 C. 工地扬尘增多 D. 风力强劲</p> <p>49. PM2.5污染导致 96.82</p> <p>① 呼吸系统疾病增加 ② 臭氧层破坏 ③ 大气能见度降低 ④ 沙尘暴频发</p> <p>A. ①② B. ③③ C. ②④ D. ③④</p> <p>50. 可以有效减少北京市雾霾天气发生的主要措施是 99.13</p> <p>图11</p> <p>A. 人工降雨,加快污染物的沉降 B. 尽量减少外出,外出时戴口罩 C. 发展清洁能源,优化产业结构 D. 加强空气污染监测,及时预报</p>	<p>PM2.5란 대기 중 지름이 2.5μm보다 작은 입자상물질이다. 이야말로 대기 중 오랫동안 체류할 뿐 아니라 멀리 수송할 수 있는 유독·유해 물질이기도 하고 미세먼지 날씨의 주요 오염물질이기도 한다. 그림11‘북경 모일 PM2.5 농도 변화도’를 읽고 문항 48~50에 답하시오.</p> <p>48. 그림 중 PM2.5 농도가 최대치에 달할 때</p> <p>A. 자동차 배기가스 급증 B. 뇌우 C. 공사 현장 날린 먼지 증가 D. 풍력 강화</p> <p>49. PM2.5오염은</p> <p>① 호흡기 질환 증가 ② 오존층 파괴 ③ 대기 가시거리가 짧아짐 ④ 황사가 빈발함</p> <p>A. ① ② B. ① ③ C. ② ④ D. ③ ④</p> <p>50. 북경시 미세먼지 날씨의 발생을 줄일 수 있는 효과적인 주요 대응조치는</p> <p>A. 오염물질의 침강을 위해 인공 강우 B. 외출 감소, 외출할 때 마스크 착용 C. 청결 에너지 발전, 산업구조를 최적화 D. 대기오염 모니터링 강화, 제때 예보</p>
---	--

이상 살펴본 교육 내용의 현황을 통해 다음과 같은 관련된 문제점을 도출할 수 있다. 첫째, 미세먼지의 형성 원인과 발생원, 피해, 대응 조치(정부, 기업, 개인)에 대한 교육 내용이 부재한다. 둘째, 시험 중 제목의 난이도는 교재 내용이 부족하다고 설명할 수 있다. 셋째, 고등학교에서는 추가로 강의할 시간이 거의 없어서 대부분 교사들은 미세먼지와 관련한 강의를 못하기 쉽다. 이러한 문제점을 형성된 이유로는 대다수 중·고등학교 현행 교재가 2004년 전에 개발되었고, 고등학생들이 배워야 하는 과목이 매우 많은 점을 들 수 있다.

3) 학교 교육 방법

학교에서의 미세먼지 교육은 주로 수업의 형태로 진행됐다. 특히 보건

또는 지리 수업에서 미세먼지에 대한 지식을 가르친다.

<표 25> 미세먼지에 관한 교육의 방식

	인원수 (N=29 4)	비율 (%)
교실 수업	190	64.6
미세먼지 관한 특강	119	40.5
미세먼지와 관련이 있는 환경 동아리	64	21.8
교외 학습	35	11.9
사진전, 문화 작품 공모 대회	33	11.2
기타	64	21.8

<표 26> 미세먼지에 관해서 배운 수업의 종류

	인원수 (N=346)	비율 (%)
지리	153	44.2
화학	70	20.2
건강 관련 수업	169	48.8
물리	32	9.2
기타	120	34.7

위의 학생 설문지의 결과와 같이 교사들은 미세먼지 관련 학교 교육을 주로 수업을 통해서 진행했다고 말했다. 그리고 특강은 전문가를 초청해서 학생들에게 강의를 해 주는 것이 아니라 보통 담임 교사가 미세먼지 예·경보가 발령될 때 반 회의에서 간단하게 강의를 하거나 2016년에 미세먼지로 인해 휴교를 했을 때처럼 반 단체 가톡방(微信群)에서 보충 설명을 했다고 했다. 미세먼지 관련 내용은 최근 중국 사회에서 중요한 이슈가 되고 있기 때문에 지리, 건강 수업에서 강조하고 있을 뿐만 아니라 그와 관련이 없다고 여겨지는 국어, 정치 등의 과목에서도 불가피하게 강의를 이루어졌다.

교육 방법에 있어서도 교육 목표, 교육 내용에 있어서와 같은 문제점이 있었다. 첫째 대다수의 북경 중·고등학생들은 학교 미세먼지 교육을 받은 적이 있지만 평소에 인터넷이나 텔레비전, 라디오를 통해서 미세먼

지와 관련한 지식을 더 많이 얻었다. 둘째 학생들은 특강을 통해 미세먼지 교육을 많이 받았지만 강의 내용의 전문성이 부족했다.

중국 국가정보센터의 보고서에 따르면 전국 평균 100가구당 컴퓨터와 텔레비전의 보유량은 각각 55.9대(2003~2012년), 127대(2004~2012년)였다. 그리고 2004~2012년의 휴대폰 보급률은 82.6%에 달했다. 그리고 인터뷰에서 교사들은 본인의 학생들이 교실에서 핸드폰을 사용하지는 못하더라도 개인 핸드폰을 거의 다 가지고 있다고 말했다. 그리고 대중매체가 빠르게 발전하고 있기 때문에 풍부하고 다양한 미세먼지 지식을 얻기 위해 항상 대중매체를 통한 교육방식을 선택한 것이다.

특강을 직접 한 담임교사는 보통 관련된 전공을 했던 것도 아니었고 관련된 연수조차도 받은 적이 없어서 특강 내용의 전문성이 부족했다. 그리고 특강의 내용은 언제나 보호 조치에 대해서만 집중되어 그 내용의 풍부성이 부족했다. 신선한 사물을 좋아하는 학생들에게 이런 특강 유치의 필요성이 없다.

<그림 8>2004~2012년 중국 평균 100가구당 텔레비전의 보유량

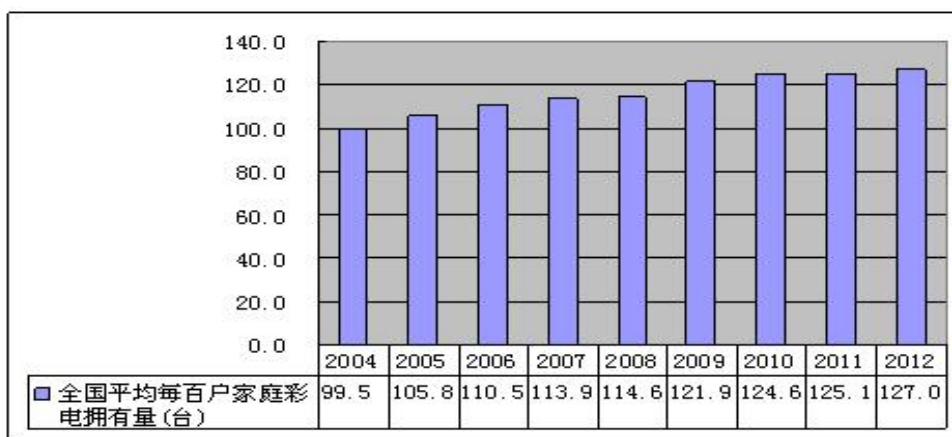


图6 2004-2012年中国百户家庭彩电拥有量(台)

<그림 9>2003~2012년 중국 평균 100가구당 컴퓨터의 보유량

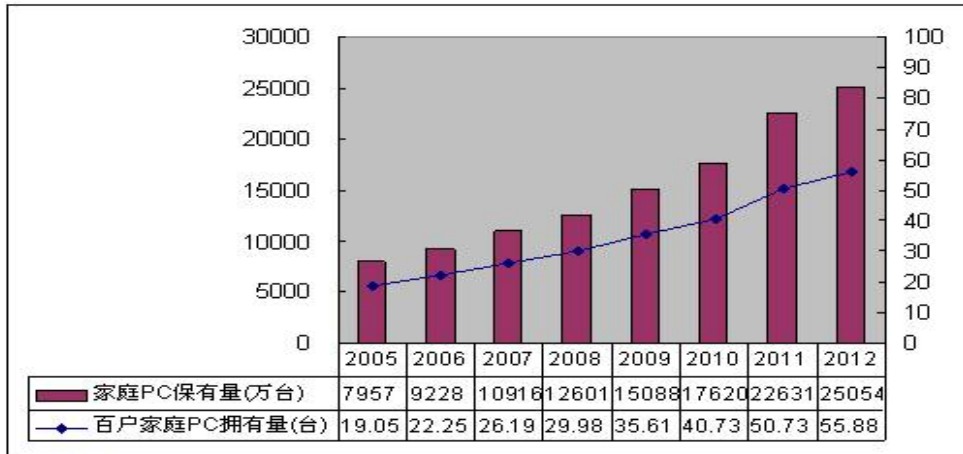


图3 2003~2012年中国百户家庭计算机拥有量(台)

<그림 10>2004~2012년 휴대폰 보급률

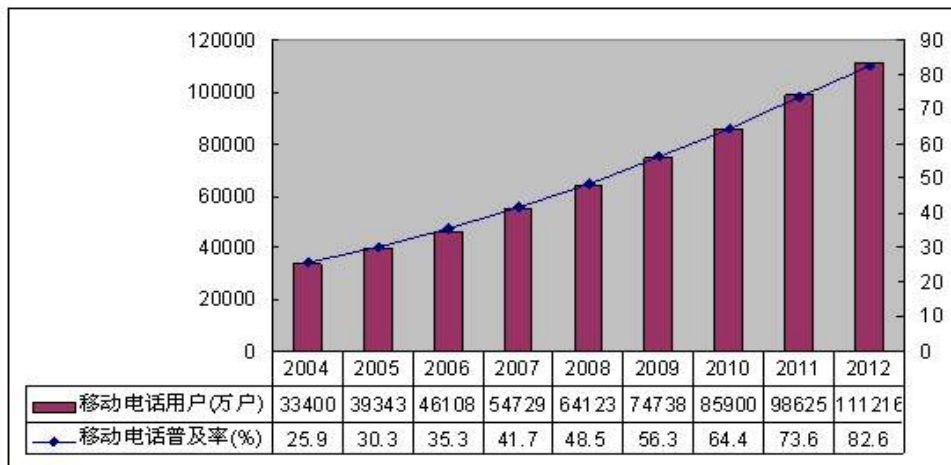


图5 2004~2012年中国移动电话用户数及普及率

중국 국가 정보 센터, <2013 중국 디지털디바이드 보고서>, 2014.5.20

2. 미세먼지에 대한 복경 중·고등학생의 지식 현황 분석

미세먼지에 관한 지식(설문지의 세 번째 부분)의 점수는 1-100의 범위로 설정하였으며, 설문 결과 지식의 평균 점수는 74.80 ± 13.35 로 나타났다. 통계적으로 유의미한지 확인해보기 위해 SPSS19.0을 사용하여 독립표본 T 검증을 실시하였으며, 성별, 소속 학교, 학교 유형을 불연속 변수(Discrete Variable)로, 아버지의 학력과 어머니의 학력을 그룹변수(Group Variable)로, 개인의 점수를 시험변수(Test Variable)로 설정하여 분석하였다(陳秋帆, 朱丹, 丁璐宇, 黃彭娟, 朱秋怡, 沈月平, 2016).

검증 결과 미세먼지에 관한 지식의 점수는 남학생보다 여학생이, 중학생보다 고등학생이, 일반 학교보다 우수 학교 학생이 통계적으로 유의하게 높은 수치를 나타낸다는 것을 알 수 있다. 또한 미세먼지에 관한 지식의 수준은 부모의 학력에 따라서는 다르게 나타나며, 반면 고등학생의 계열과는 관련이 없는 것으로 나타났다(王超, 何堅榮, 祝夏陽, 楊國亮, 從慧玲, 胡勤芳, 2014). 즉 미세먼지에 대한 복경 중·고등학생 지식의 수준은 전반적으로 높은 편이고, 학생들의 성별, 소속 학교, 학교 유형, 부모의 학력에 따라 미세먼지에 대한 지식의 수준이 다르다고 설명할 수 있다.

<표 27> 조사 대상이 미세먼지에 대한 지식의 점수

	인원수	지식의 평균 점수	P
성별			
남	210	73.24 ± 14.87	0.023
여	244	76.15 ± 11.76	
소속 학교			
고등학교	209	77.66 ± 11.55	0.000
중학교	245	72.37 ± 14.29	
계열(고등학생)			0.588

학교 유형			
우수 학교	241	76.51±13.15	0.004
일반 학교	213	72.86±13.35	
아버지 학력			
>=고등학교/중	269	76.69±12.30	0.010
등 전문 학교			
<고등학교/중등	185	72.05±14.34	
전문 학교			
어머니 학력			
>=고등학교/중	271	76.64±12.71	0.000
등 전문 학교			
<고등학교/중등	183	72.08±13.83	
전문 학교			

학생들은 미세먼지의 심각성 및 피해에 대한 내용은 잘 알고 있었지만, 미세먼지의 형성 원인과 발생원, 보호조치, 특히 주요 성분에 대한 지식은 부족한 것으로 나타났다. 이 결과를 초래한 주요 이유로는 다음과 같은 3가지를 들 수 있다. 첫째, 매체나 학교는 학생들에게 주로 미세먼지의 피해 및 보호조치 위주의 교육을 했다. 둘째, 미세먼지의 형성 원인과 발생원, 주요 성분에 대한 연구가 아직 초보적인 단계에 불과하며 기존의 연구 결과들도 일치하지 않고 분산적으로 이루어지고 있다. 셋째 대상자 가운데, 특별히 중학생에게는 미세먼지의 주요 성분에 대한 지식이 습득하기에 어려운 편이다(王子卿, 2016).

<표 28> 지식 영역 정답 비율

	심각성		주요 성분		형성 원인과 발생원		피해		보호 조치	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답 수	436	342	194	227	387	340	417	420	395	238
정답 비율 (%)	96.0	75.3	42.7	50	85.2	74.9	91.9	92.5	87.0	52.4

3. 미세먼지에 대한 배경 중·고등학생의 태도 현황 분석

성별, 소속 학교, 학교 유형에 따른 미세먼지에 대한 관심 정도를 알아보기 위해 라이커트(Likert) 척도를 사용하여 5점 척도로 설문을 실시하였고, 설문 결과는 카이제곱 검증(Chi-square test/Chi-Square Goodness-of-Fit Test)을 통해 통계적 유의 수준을 확인하였다. 검증 결과, 북경시 중·고등학생은 미세먼지 관련 정보에 비교적 관심을 가지고는 있지만 그 정도는 높지 않으며, 전체적으로 여학생보다 남학생이 더 높고, 고등학생보다 중학생이 약간 더 높은 것으로 나타났다. 그리고 관심 정도는 학교 유형과는 큰 관계가 없는 것으로 나타났다.

미세먼지의 심각성에 대한 인식 수준에서는, 전반적으로 비교적 심각하다고 여기는 학생들이 더 많았다. 우수 학교의 학생이 일반 학교의 학생보다 더 심각하게 여기고 있었으며, 성별 및 소속 학교별 차이는 나타나지 않았다.

<표 29> 미세먼지의 정도에 대한 생각

	1-->5:아주 심각하다-->전혀 심각하지 않다					C2	P
	1	2	3	4	5		
성별						6.75	0.150
소속 학교						7.54	0.110
학교 유형							
우수 학교	102	39	29	30	41		
/인수(%)	(42.3)	(16.2)	(12.0)	(12.4)	(17.0)		
일반 학교	66	22	43	28	54	15.35	0.004
/인수(%)	(31.0)	(10.3)	(20.2)	(13.1)	(25.4)		
계	168	61	72	58	95		
비율 (%)	37.0	13.4	15.9	12.8	20.9		

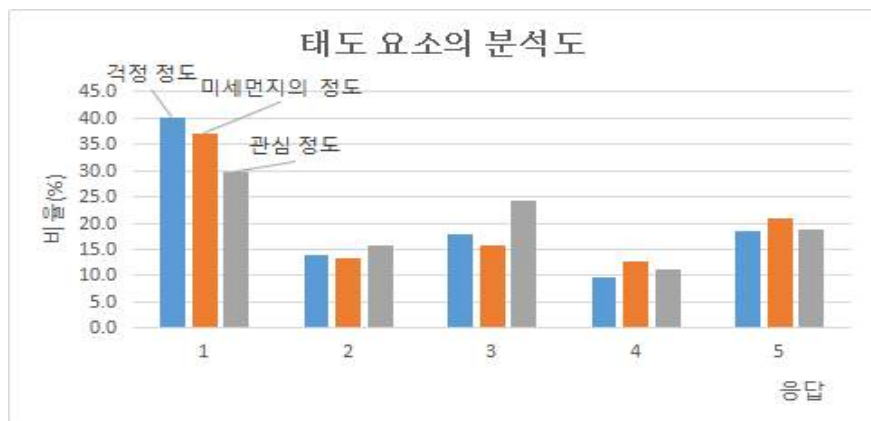
<표 30> 미세먼지에 대해 관심 정도

	1-->5: 아주 많다 -->전혀 없다					C2	P
	1	2	3	4	5		
성별							
남/인	70(33.3)	41(19.5)	37(17.6)	18(8.6)	44(21.0)	15.	0.003
수(%)						97	
여/인	65(26.6)	31(12.7)	74(30.3)	33(13.5)	41(16.8)		
수(%)							
소속							
학교							
고등학교	51(24.4)	44(21.1)	63(30.1)	29(13.9)	22(10.5)	31.	0.000
수(%)						73	
중학교							
/							
인수	84(34.3)	28(11.4)	48(19.6)	22(9.0)	63(25.7)		
(%)							
학교						2.5	0.633
유형						7	
계	135	72	111	51	85		
비율	29.7	15.9	24.4	11.2	18.7		
(%)							

<표 31> 현재 북경의 미세먼지에 대해 태도

	1-->5:매우 걱정된다-->전혀 걱정되지 않는다					C2	P
	1	2	3	4	5		
성별						7.86	0.097
소속 학교						7.08	0.132
학교 유형						7.08	0.132
계	182	63	81	44	84		
비율 (%)	40.1	13.9	17.8	9.7	18.5		

위의 결과를 종합적으로 고려하여 작성한 그래프는 <그림 11>과 같다. 그래프에서 볼 수 있는 바와 같이 북경시 중·고등학생의 대다수는 미세먼지에 대해 전반적으로 높은 관심 및 이해도를 보이고 있었다. 그러나 낮은 척도의 응답자 수도 적지 않아 미세먼지에 대한 학생의 태도에 차이가 있음을 알 수 있다.



<그림 11>

북경시 중·고등학생은 미세먼지를 일으키는 가장 큰 책임주체가 공장이라고 생각하였다. 그리고 미세먼지 문제를 해결하기 위해서 가장 주도적인 역할을 하는 주체로는 개인과 정부를 선택하였다. 그러나 미세먼지의 구체적인 형성 원인은 계절(주로 겨울), 기상 조건, 연구 방법 등에 따라 달라질 수 있기 때문에 장기 관측을 통해 일반화된 연구 결과가 나오기 전에 미세먼지의 발생 주체를 기업으로 여기는 것은 적절하지 않다고 할 수 있다(錢振華, 劉家華, 2015). 그리고 대다수 학생들은 기업을 미세먼지를 일으키는 가장 큰 책임주체로 선택하였지만 미세먼지 문제를 해결하기 위한 주도적인 주체에서는 하위권으로 꼽았는데, 이는 학생들이 기업이 미세먼지 문제 해결에 기여할 수 있는 능력을 간과하게 할 수 있다(陳碧倩, 羅亞娟, 2017). 그리고 학생들의 이런 생각은 대중매체의 영향과 깊은 관계가 있다고 볼 수 있다(王子卿, 2016).

<표 32> 미세먼지를 일으키는 가장 중요한 책임주체에 대한 생각

	인원수	비율(%)
자동차 소유자	92	20.3
대기 오염 기업	274	60.4
정부, 지자체	39	8.6
석탄을 연소한 주민	24	5.3
짚을 연소한 농민	9	2.0
기타	16	3.5

<표 33> 미세먼지 문제를 해결하기 위해 주도적인 주체에 대한 생각

	인원수	비율(%)
정부	190	41.9
기업	59	13.0
개인	196	43.2
기타	9	2.0

북경시의 중·고등학생과 면담교사 대부분은 학교에서 미세먼지 교육을 실시해야 한다고 응답하였고, 방법 면에서 학생들은 일반적인 교과 수업보다 미세먼지에 관한 특강이나 교외 학습 방식을 더 선호하였다. 이에 대해 면담교사는 “특히 고등학생들은 일반적인 강의식 수업은 학습내용이 시험에 나올 것이라고 생각한다”고 말했다.

학생들의 선호와는 달리 학교에서 교외 학습을 통한 미세먼지 교육은 많이 이루어지지 않고 있었으며, 이에 대해 면담교사는 교외 학습의 방법과 내용에 대한 구체적인 개발 및 실천이 부족하기 때문이라고 설명하였다.

<표 34> 학교에서의 미세먼지 교육 실시에 대한 학생의 희망 여부

	인원수	비율(%)
그렇다	409	90.1
아니다	20	4.4
상관없다	25	5.5

<표 35> 미세먼지 교육 방식에 대한 학생의 선호

	교실 수업	미세먼지 관련 특강	미세먼지와 관련이 있는 환경 동아리	교외 학습	사진전, 문화 작품 공모 대회	기타
인원수	63	189	68	93	21	20
비율(%)	13.9	41.6	15.0	20.5	4.6	4.4

V. 미세먼지에 대한 학교교육 개선방안 연구

본 장에서는 지금까지의 연구 결과를 바탕으로 북경시 중·고등학교에서 이루어지는 미세먼지 교육의 목적, 내용, 방법(교육과정 3요소)에서의 개선 방안을 제시하고자 한다. 먼저 1절에서는 중·고등학교의 교육 목표를 검토하여 제시한다. 2절에서는 중·고등학교 교육내용에 대한 개선 방안을 제시한다. 3절에서는 중·고등 교육방법에 대한 개선 방안을 제시한다. 이와 같은 특정 학문영역에 대한 교육 내용, 방법 및 개선 방안은 실제 교육 상황을 고려하여 국가 교육과정의 대폭적 개정 없이도 현재 정규 교육과정 운영에 활용할 수 있도록 개발하였다.

1. 학교 교육 목표

학교교육 목표란 장기적인 안목에서 학생들이 궁극적으로 도달해야 할 인간상 내지 행동특성을 종합적으로 명시한 것이다(강경석, 1999). 이야말로 학교 내의 모든 교육활동이 나아갈 수 있는 방향을 밝혀 주는 지향점이 되며, 학교 모든 교육 정책의 타당성 여부를 판별해 주는 중요한 지표가 되기도 한다. 그리고 중국의 교육부, 지방 교육기관이나 학교는 대개 학교교육 목표와 내용을 개발해서 설정하는 권리를 보유한다(黃万飛, 孫瑞玉, 2011).

지역별 미세먼지 정도 및 학교 교육의 수준을 생각하면 <중국 초·중·고등학교 환경교육 전문 교육강령(中小學專題環境教育大綱)>처럼 교육부가 전문적으로 미세먼지 교육 문서를 배포하는 것은 실제 상황에 부합하지 않을 것이다. 그리고 학교별 교육 목표를 설정하는 것도 적절하지 않다. 학교별 교육 목표가 다르면 학교에 교육 시스템이 다를 뿐 아니라, 교사와 학생의 자세와 태도도 달라지므로, 교사와 학생의 관계가 다르게 형성될 것이다. 즉, 가르치는 지식의 내용이 문제가 아니라 학생

들과 관계 맺는 방식이 다른 학교는 전혀 상이한 교육 과정과 결과를 가져온다고 할 수 있기 때문이다(곽삼근, 2008). 따라서 학교교육 목표를 개발하기 위해 아래와 같이 검토할 수 있다.

① 재해교육처럼 교육기관이나 교육학자들은 학교 미세먼지 교육의 중요성을 인식하고 미세먼지 교육의 목표와 내용을 체계적으로 설정하는 관련 연구가 확대되어야 할 필요가 있다.

② 그 연구들을 기반으로 미세먼지의 정도, 교육 수준 등을 고려하여 먼저 북경시, 허베이성(河北省) 교육국은 이미 선포한 국가 학교 환경교육 등 강령을 참조해서 미세먼지 교육의 목표와 내용을 포함한 교육강령을 확정하고 시행해야 할 것이다. 이는 본 연구의 이론적 배경에서 상세하게 다루었다.

2. 학교 교육 내용

학교 교육 내용은 학교 교육의 핵심을 차지한다. 학교 교육 내용은 교육목표의 달성을 위해 학생들이 반드시 배워야 할 내용이다(楊金美, 2016). 중국의 학교 교육 내용은 교육부나 지방교육기관이 <중국 초·중·고등학교 환경교육 전문 교육강령(中小學專題環境教育大綱)>처럼 고시한 교육 문서나 법률에 제시되어 있으며, 교과서 내용 및 수업 내용을 선정하는 기준이 된다는 점에서 국가 수준의 교육내용 기준이라고 한다. 이러한 교육내용은 교과별로 조직되어 있고 지식 및 기능, 과정 및 방법, 태도 및 가치관등으로 구성되어 있다(林培, 2004).

중국 교과서의 내용은 2001년부터 국가가 정하는 게 아니라 다양한 출판사, 학교, 개인이 교육 목표·내용을 포함하여 교육기관 정한 교학대강(教學大綱, 교수요목, 학교 정규 과목을 대상)이나 교육강령(教育綱領, 학교 비정규 과목을 대상)에 의거해서 일반적 지역, 일반적 학교, 일반적 학생을 사용자로 가정해서 선정한다. 그리고 편집한 다수의 교과서를 교육부가 검정하여 각 지방이나 학교가 선택할 수 있는 제도를 채택하고 있다(本刊記者1, 2011).

교사가 선정하는 수업내용은 시험의 내용, 교사들이 자신이 가르치는 학생들의 요구·흥미·인지 수준(관련 교육내용에 대한 지식과 태도 등), 교사의 교육적 배경과 능력, 수업 교재·교구의 구비와 활용 가능성 등에 바탕을 두고 선택하고 구성한다(馮兆康, 2009).

교사 면담을 통해 미세먼지에 대한 북경 중·고등학교 교과서는 시험내용과 맞지 않았기 때문에 북경 중·고등학교 교사가 항상 시험에 근거하여 미세먼지 관련 내용을 추가로 강의한다는 것을 알 수 있다. 이는 여러 가지 문제점을 노출하고 있다. 첫째, 중국 학교 교육은 주로 교과서의 내용을 통해 운영되어 왔기 때문에 미세먼지 교육 성과와 여건의 질이 낮을 수밖에 없다. 둘째, 시험에 근거한 강의 내용은 미세먼지에 대한 학생의 실제적인 필요를 다 만족시키지 못한다. 셋째, 시험 중 미세먼지에 대한 비중이 낮게 되면 관련 강의 내용은 점점 사라질 수 있다. 따라서

미세먼지 내용이 명료하게 나타나는 교재가 필요하다. 현재 일부 북경 중·고등학교 교재 중에서 미세먼지에 대한 용어는 선택 학습의 내용 정도로 구성되어 있기에 교사들은 현행 교재 중 미세먼지에 대한 내용이 부족하다고 생각한다.

중국 중·고등학교 환경이나 재해 관련 내용은 보통 정규 과목의 교과서에 추가하게 되거나 전문적으로 개발한 보충교재나 특별 교재에 들어 있다(能琚瑤, 2012). 북경 중·고등학교용 교재를 개발할 때 이 방식을 참조해서 미세먼지 관련 내용도 증가시킬 수 있다. 본 연구의 설문조사에 따르면 미세먼지 보호 조치에 대한 북경 중·고등학생의 지식이 부족한 것으로 나타났지만 미세먼지가 실제로 발생할 때 취약계층의 중·고등학생은 건강보호를 위해 해당 행동을 취해야 한다. 그래서 이 보호조치들을 배울 수 있는 학교 특별 교재를 개발할 수 있다. 2017년 1월에 중국 질병통제예방센터(國疾病預防控制中心組織)는 대중을 대상으로 <공중 미세먼지 보호 수첩>을 제작 및 배포했다(本刊記者2, 2017). 이 수첩을 바탕으로 학교 특별 교재도 편찬할 수 있다.

① 교육 내용은 앞에서 살펴 본 교육목표의 두 단계에 따라 북경교육국의 문서로 공식 발표되었다.

② 정부기관(환경기관, 교육기관, 위생기관)과 사업의 지원을 받아 출판기관은 문서 중 미세먼지 교육내용에 의해 다양한 교재를 개발해서 출판하는데, 특별 교재는 <공중 미세먼지 보호 수첩>을 바탕으로 편찬할 수 있다. 이 교재를 통해 학생이 주로 배워야 하는 내용은 아래 표와 같다. 그리고 이 특별 교재는 본 설문조사 중 학생이 미세먼지 내용을 배운 건강 관련 수업에서도 사용할 수 있다. 그리고 미세먼지 관련 내용은 각 정규 과목의 특색대로 이 과목들의 교과서 속에 적절히 추가할 수 있다. 각 과목 중 추가할 내용은 면담 교사의 의견대로 아래 표와 같이 설계해 보았다. 추가하는 분량을 최소화하는 동시에 풍부하게 하여 교사는 가르치기 쉽고 학생들은 학습하기 쉽도록 해야 한다. 본 설문조사 결과에 의해 이 교과서들에서 미세먼지의 주요 성분, 형성 원인과 발생원, 대응조치(정부, 기업, 개인)에 대한 내용을 강화할 수 있다. 주요 성분, 형

성 원인과 발생원은 이론적 배경 부분에 언급한 내용참고 대응조치는 아래 표와 같은 내용을 추가할 수 있다.

미세먼지 특별 교재의 주요 내용 설계

첫째, 대기 질 상황을 확인하는 습관을 형성하고 예보 및 경보를 식별할 수 있다.

둘째, 미세먼지가 발생할 때 가급적 외출을 자제한다. 불가피하게 외출할 때에는 교통량이나 공장이 많은 지역으로는 가급적 이동을 자제한다. 체육활동, 현장학습 등 실외활동을 자제하거나 중지하여야 하며, 실내 활동으로 대체하거나 중·고등학교는 학생을 위해 등·하교 시간 조정, 체육 수업 시간 조정 및 단축, 휴교 등의 대응조치를 상황에 맞게 취한다.

셋째, 부득이하게 외출을 하는 경우는 KN90을 비롯한 미세먼지용 마스크를 착용하도록 한다. KN95은 미세먼지를 여과하는 효과가 KN90 마스크보다 높다. 그러나 KN95는 보다 전문적인 용도로 쓰이기 때문에 일반 사람에게 KN90이 더 좋다.

넷째, 미세먼지 발생 시 학교와 집의 창문을 닫아 외부의 미세먼지 유입을 차단한다.

다섯째, 실내에서 공기 정화기를 사용하거나 만년청을 비롯한 식물을 심는다.

여섯째, 개인이나 학교와 집에서도 철저한 위생관리가 필요하다. 외출하고 돌아오면 곧바로 겉옷을 벗고 손과 얼굴, 귀 등을 깨끗이 씻어야 한다. 실내청소를 하는 경우에는 깨끗이 청소하며 청소기 대신 물걸레를 사용한다.

마지막으로 물, 차를 많이 마시고 더불어 채소와 과일 등 충분히 씻어 먹는다.

(施水泉, 2014)

<표 36> 정규 과목 교과서에 추가로 편찬한 내용

교과서 종류	추가 편찬 내용
지리	미세먼지에 대한 기상 기호, 경보 식별, 정의, 주요 성분, 형성 원인과 발생원, 피해, 대응(정부, 기업, 개인)조치
화학	미세먼지의 주요 성분
물리	미세먼지의 형성 원인과 발생원
정치	미세먼지를 일으키는 책임주체, 미세먼지 문제를 해결하는 주도적인 주체

<표 37> 대응조치(정부, 기업, 개인) 관한 내용 추가

정부	<p><input type="checkbox"/> 중국 정부는 대기오염 예방 및 관리를 위한 재정을 지원</p> <p>-중국 재정부(財政部)는 2013년부터 대기오염 예방·관리 전문 지원금을 설립하고 2013, 2014, 2015년에 각각 50, 98, 106억 위안을 지원(중국 재정부, 2016)</p> <p>-국가가 미세먼지 전문 연구금을 설립</p> <p><input type="checkbox"/> 대기오염 관한 규제 강화</p> <p>-중국 환경부는 대기오염을 효과적으로 억제하기 위해 1987년에 <대기오염방지법(大气污染防治法)>을 제정하고 1995, 2000, 2016년에 세 번 수정, 특히 2016년 수정한 법이 ‘미세먼지 법’라고 함</p> <p>-중국 국무원(國務院)은 2013년 9월 10일에 <대기오염방지 행동계획(大气污染防治行動計劃)>을 발표, 2017년까지 전국의 지(地)급 이상 도시는 PM10 농도를 2012년 대비 10% 이상, 이징-톈진-허베이(京津冀), 창장(長江)삼각주, 주장(珠江)삼각주 등 대기오염 심각지역은 PM 2.5 농도를 각각 25%, 20%, 15% 감축할 계획임.</p> <p><input type="checkbox"/> 대기환경 모니터링 시스템을 구축</p> <p>-2013년 10월부터 116개 도시에서 449개 감측소가 운영될 계획 (중국환경부. 空氣質 新표준 제2단계 감측 방안, 2013.3)</p> <p>.....</p>
기업	<p><input type="checkbox"/> 환경오염 기업을 외곽지역으로 이전(중국 삼성 경제연구원, 2013)</p> <p><input type="checkbox"/> 공장 시설을 확충</p> <p><input type="checkbox"/> 공기를 오염할 수 있는 물질 배출량을 감축</p> <p>.....</p>
개인	<p>소극적 방법(보호 조치): 앞서 특별 교재의 주요 내용</p> <p>적극적 방법:</p> <p><input type="checkbox"/> 가급적 버스, 지하철 등 대중교통을 이용한다.</p> <p><input type="checkbox"/> 연기가 날 할 수 있는 폭죽을 터뜨리지 않고 담배를 피우지 않는다.</p> <p><input type="checkbox"/> 대기오염 유발 행위를 목격하면 ‘12306’으로 전화해서 신고한다.</p> <p>.....</p>

③ 각 학교는 이 다양한 교재 중에서 학교 상황에 맞는 교재를 선택해서 이용한다. 본 설문 조사에 따르면 미세먼지에 관한 지식의 점수는 남학생보다 여학생이, 중학생보다 고등학생이, 일반 학교보다 우수 학교 학생이 더 높다는 것을 알 수 있다. 그러므로 북경 여자학교, 고등학교, 우수 학교는 난이도가 상대적으로 높은 교재를 선택할 수 있다(陳赤, 2006).

3. 학교 교육 방법

학교 교육 방법은 학교 교수방법이라고도 한다. 학교 교육목표를 달성하기 위하여 준비된 학교 교육내용을 구체적으로 실천하는 방식이고 어떻게 가르칠 것인가를 포괄하는 개념이다(劉文, 2009). 학교 환경교육의 교수 방법은 주로 교실 수업, 환경에 관한 특강, 환경 동아리, 교외 학습, 사진전, 문화 작품 공모 대회 등의 방식이 있다(章玲, 2004). 학교 미세먼지 교육도 비슷하게 이 교수 방법들을 활용할 수 있다.

본 설문조사 결과에 따르면 학생은 주로 교실 수업을 통해 미세먼지 교육을 받았으나 이 방식을 선호하지는 않으며, 미세먼지와 관련된 내용의 특강이나 교외 학습 등의 다양한 방식을 더 선호하였다. 또한 북경시 중·고등학생의 대부분은 미세먼지에 대해 비교적 많은 관심을 가지고 있음에도 불구하고 학생 간 이 태도의 차이가 현저하게 큰 것으로 나타났다. 즉 학생의 일부는 미세먼지에 대한 태도가 소극적이고 수동적이었다고 할 수 있다. 그래서 미세먼지에 대한 학생의 적극적이고 주도적인 태도를 기르는 교육 내용과 방법을 사용할 필요가 있으며, 면담교사의 의견을 함께 곁하여 구체적인 교육방법을 아래와 같이 검토할 수 있다(李芬, 2010).

① 교육 내용 부분에서 학교가 해당 교재를 채택한 후 학교나 교사는 교재 내용에 근거하여 다양한 교수 방법을 이용할 수 있다. 미세먼지에 대한 교실에서의 시간은 최소화하고 특강이나 교외학습 시간을 상대적으로 연장할 수 있다. 그리고 미세먼지 관련 내용에 대한 적극적인 태도를 강화하기 위해 학생의 일상 활동이 대기에 미칠 수 있는 영향, 미세먼지를 줄이기 위해 학생이 할 수 있는 행동 능력을 알려 주어야 한다.

② 학교에서 미세먼지 교육을 위한 전용 공간이 우선적으로 확보되어야 한다. 이 공간 안에 특강 교실의 확보가 필수적이며, 나머지 공간 안에 다양한 용도를 이루어지기 위해 ‘전시 공간’, ‘공부 공간’, ‘자유 공간’ 등 학생용 다양한 공간의 설치가 요구된다.

- ‘전시 공간’: 스크린을 통해 차이징(柴靜)가 찍던 다큐멘터리를 방

송함

- ‘공부 공간’: 자동차 1대가 1년에 배기가스 배출량, 일정 화약 량이 있는 폭죽을 터뜨리면 생길 수 있는 미세먼지 량을 계산함

- ‘자유 공간’: 학생이 만드는 미세먼지 사진전, 작문 대회를 진행함, 주변 대기오염 행위를 수집할 수 있는 신고함, ‘12306’ 환경 전용 신고 전화를 설치함

③ 이와 같이 학교 안에 미세먼지 교육을 위한 전용 공간을 설치하는 것이 어렵다면, 이를 박물관이나 과학관에 설치하고 교사가 학생을 이 장소로 인솔하여 교육을 실시할 수 있다.

VI. 결론

1. 요약

본 연구는 북경 중·고등학교 학생 대상의 설문조사와 북경 중·고등학교 교사를 대상으로 면담을 진행하였다. 이를 통해 북경 중·고등학교의 미세먼지 교육과 미세먼지에 대한 지식과 태도의 현황을 파악할 수 있었다. 이 조사 결과를 바탕으로 연구자는 학교 교육에서 이루어지는 미세먼지에 대한 교육 개선 방안을 제시하였는데, 연구에서 제시한 결과와 학교 교육의 개선 방안은 아래와 같이 요약할 수 있다.

1)현황

(1) 북경 중·고등학교 미세먼지 교육의 현황

가. 학교 교육 목표

-현황

- ① 미세먼지와 관련된 내용은 시험에 자주 출제되기 때문에 교사가 교재 내용 이외의 내용을 추가적으로 수업에서 다룬다.
- ② 미세먼지 예·경보가 발령되었을 경우, 담임교사는 학생 안전을 위해 학급 회의 중 간단하게 설명하거나, 학급 SNS를 통하여 보충설명 한다.

-문제점:

명확한 학교 교육 상 미세먼지 교육에 대한 목표가 없다.

-원인:

- ① 현 시점에서 미세먼지에 대한 연구가 충분하지 않다.

② 미세먼지는 현재진행중인 문제이며, 잘 해결되고 있지 못하다.

나. 학교 교육 내용

-현황:

교사들은 중·고등학교 교재에서 미세먼지와 관련하여 미세먼지 기상기호, PM2.5의 피해·대응조치 등을 제외하고는 다루어지지 않는다고 응답하였다. 하지만 미세먼지와 관련된 내용은 몇몇 시험에 출제되었는데, 이에 따라 교사는 교재 내용 이외의 미세먼지 관련 내용을 추가적으로 수업에서 다루고 있다.

-문제점:

- ① 미세먼지의 생성 원인과 발생원, 피해 및 대응 조치(정부, 기업, 개인)에 대한 내용을 다루고 있지 않다.
- ② 시험에 출제되는 난이도가 높는데 반하여 교재에서는 간단한 내용만을 다루는데, 이에 따라 교재만으로 학습을 진행하기는 어렵다.
- ③ 대부분의 고등학교 교사는 미세먼지 관련 수업을 하지 않는다.

-원인:

- ① 학교 교육 목표에서 문제점에 대한 원인으로 제시된 2가지 이유¹⁾는 학교 교육내용의 문제점으로도 동일하게 적용된다.
- ② 대다수 교재는 2004년 이전에 개발되었다.
- ③ 고등학생이 학습해야하는 지식의 양이 많다.

다. 학교 교육 방법

-현황:

- ① 학교에서 진행되는 미세먼지 교육은 주로 강의식으로 진행되었다.

1)각주 내용

- ① 현 시점에서 미세먼지에 대한 연구가 충분하지 않다.
- ② 미세먼지는 현재진행중인 문제이며, 잘 해결되고 있지 못하다.

② 학교에서 이루어지는 미세먼지에 대한 특강은 보통 전문가들에 의해서 이루어지지 않고, 미세먼지 예·경보가 발령되었을 때 담임교사에 의해 학급회의 중에 간단하게 설명하거나 학급 SNS를 통해 보충 설명했다.

③ 지리교육 혹은 건강교육을 통해 미세먼지 관련 지식이 전달되는 것은 물론, 크게 상관없다고 생각되었던 국어, 정치 등 타 과목을 통해서도 전달된다.

-문제점:

① 대다수의 북경 중·고등학생은 학교에서 미세먼지 교육을 받은 적 있다고 응답했지만, 평소 인터넷이나 텔레비전, 라디오 등을 통해 미세먼지 관련 지식을 얻었다.

② 특강 내용이 부족하다.

-원인:

① 과거에 비하여 매체의 영향이 커졌다.

② 미세먼지를 주제로 진행된 특강의 교사 전문성이 부족하고 시간도 짧다.

(2) 북경 중·고등학생의 미세먼지 관련 지식 현황

북경 중·고등학생의 미세먼지 관련 지식 조사 결과에 따르면:

첫째, 북경 중·고등학생의 미세먼지 관련 지식의 평균은 74.80 ± 13.35 점으로 지식수준은 높은 편이다.

둘째 미세먼지 관련 지식 점수는 남학생 보다 여학생이 더 높고, 중학생보다 고등학생이 더 높게 나타났다. 일반 학교보다는 성적이 높은 학교 학생이 더 높게 나타났으며 부모의 학력에 따라 미세먼지에 관한 지식의 수준이 달랐다. 하지만 고등학생의 계열과는 큰 관계가 없었다.

셋째, 학생들은 미세먼지의 심각성과 피해에 대하여 잘 알고 있었으나, 미세먼지의 형성 원인과 발생원, 보호 조치 그리고 특히 주요 성분에 대한 지식이 부족했다.

(3) 북경 중·고등학생의 미세먼지 관련 태도 현황

미세먼지에 대한 북경 중·고등학생 태도 조사 결과에 따르면:

첫째, 대부분의 북경 중·고등학생은 미세먼지에 대해 비교적으로 관심과 걱정이 있었고 심각하다고 생각하고 있었다. 하지만 심각하지 않다고 응답한 학생도 적지 않았는데 이를 통해 미세먼지에 대한 학생의 태도에 차이가 있다는 것을 알 수 있었다.

둘째, 북경 중·고등학생은 미세먼지의 원인이 되는 가장 중요한 책임주체를 공장이라고 생각했다. 그리고 미세먼지 문제를 해결하기 위해서 가장 주도적으로 행동해야하는 주체로 개인과 정부를 꼽았다.

셋째 북경 중·고등학교 교사는 학교에서 미세먼지 교육을 해야 한다고 생각하고 있었다. 학생들은 교실수업보다는 미세먼지에 관한 특강이나 교외 학습 방식을 선호하는 것으로 나타났다.

2)개선 방안

(1) 학교 교육 목표의 개선 방안

① 교육기관이나 교육학자들은 학교 미세먼지 교육의 중요성을 인식하고 미세먼지 교육의 목표와 내용을 체계적으로 설정하는 연구를 진행해야 한다.

② 이 연구들을 기반으로 북경시 교육국은 2003년 선포한 국가 학교 환경교육 강령 등을 참고하는 것은 물론, 미세먼지의 심각성과 교육 수준 등을 함께 고려하여 미세먼지 교육의 목표와 내용을 포함하는 교육강령을 확정하고 시행해야 한다.

(2) 학교 교육 내용의 개선 방안

- ① 교육 내용은 앞서 제시한 교육 목표의 두 가지 단계에 걸쳐 북경교육국의 문서를 통해 공식적으로 발표한다.
- ② 정부기관과 기업의 지원을 받아 출판기관은 미세먼지 교육내용에 대한 다양한 교재를 개발하여 출판한다.
- ③ 학교에선 다양한 교재 중 각 학교 상황에 맞는 교재를 선택하여 이용한다. 학생의 지식 관한 결과에 따르면 북경 여자학교, 고등학교, 우수 학교는 상대적으로 높은 난이도의 교재를 선택할 수 있다.

(3) 학교 교육 방법의 개선 방안

- ① 학교는 수업 교재를 선택하고, 교사는 교재 내용에 근거한 다양한 교수 방법을 사용할 수 있다. 이때 학생이 선호하는 학습방법에 따라 미세먼지에 대한 교실 수업은 줄이고, 특강이나 교외학습 시간을 상대적으로 늘릴 수 있다.
- ② 미세먼지와 관련된 학생들의 적극성을 증진시키기 위해서 학생들의 일상 활동이 대기에 미칠 수 있는 영향, 미세먼지를 줄이기 위해 학생이 할 수 있는 행동 방법 등을 함께 가르쳐야 한다. 예를 들어, ‘전시 공간’, ‘공부 공간’, ‘자유 공간’을 포함한 미세먼지 교육 전용 공간이 우선적으로 확보될 필요가 있다. 학교에서 미세먼지 교육 전용 공간을 설치하는 것이 어렵다면 박물관이나 과학관에서 마련하는 것도 가능하다.

2. 향후 연구과제

교육과 교육 과정은 일반적으로 교육 목표와 내용, 방법 그리고 평가 4가지 요소로 구성된다(유정애, 2016). 교육평가는 교육과 관련된 평가로, 교육의 목표나 내용을 기준으로 하여 선정된 교육 방법이나 방문 시설 그리고 학습지도를 통해 얻은 성과를 나타내는 것이다. 평가의 근거로서 가장 중요한 것은 학생의 지식, 태도, 행동의 변화이다. 학생에게 일어나는 이러한 변화를 관찰·포착하여 평가자의 평가기준에 비추어 해석하고, 이를 이후의 행동에 피드백(feedback)하는 것이 교육평가이다(위키백과).

본 연구는 설문과 면담조사를 통해 기존에 형성된 북경 중·고등학교 미세먼지 교육과 미세먼지에 대한 지식과 태도 현황을 파악했다. 미세먼지와 관련된 지식과 태도의 수준을 증진시키기 위해 조사 결과를 바탕으로 학교 교육에서 이루어지는 미세먼지에 대한 교육 개선 방안도 제시하였다. 향후 중학교 교육의 개선 방안의 도입과 실시를 거쳐 교육 효과에 대해 충분하게 평가할 필요가 있다. 즉 본 연구에서 제시한 개선 방안을 통해 미세먼지에 대한 북경 중·고등학생의 지식과 태도는 변화가 있는지, 얼마나 있는지, 개선 방안의 부족한 점은 무엇인지, 어떻게 보완할 것인지 등이 향후 과제로 남아있다.

참 고 문 헌

- A Mansaray and JO Ajiboye. Environmental Education and Nigerian Students' Knowledge, Attitudes and Practices (KAP): Implications for Curriculum Development. Environmental Education & Information. 1996, 16
- American Psychological Association, American Educational Research Association, & National Council on Measurement in Education. (1954). Technical recommendations for psychological tests and diagnostic techniques. Washington, DC: The Association
- CH Lawshe. A quantitative approach to content validity. Personnel Psychology. 1975, 28 (4):563-575
- Eren, H and Al-Ghamdi and A. Jinhua Luo. Application of zigbee for pollution monitoring caused by automobile exhaust gases. Sensors Applications Symposium, 2009.(SAS 2009). IEEE. 2009.2, 164-168
- E Boyes. School students' ideas about air pollution: knowledge and attitudes. Research in Science & Technological Education. 2004, 22 (2):133-152
- Hines, Jody M. and Hungerford, Harold R. and Tomera, Audrey N. Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. The Journal of Environmental Education. 1986-1987, 18(2):1-8.
- NSF Center. NASA scientists discuss giant atmospheric brown cloud. 15-DEC-2004
- Schwartz Cowan, Ruth (1997). A Social History of American Technology. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-504605-2
- TJ Hurley. Consciousness Research and Education: Some Tentative Implications. Continuing Education. 1981:7
- 김성일 · 황연현. 『스스로 알아보는』 안내해설관의 교육적 효과. 환경교

- 육. 1997, 10(2):213-227
- 국제 연합 총회 169결의. International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR). 1987.12
- 김석우. 기초통계학. 학지사. 2007, p28
- 강경석. 학교경영 개선을 위한 학교교육계획 연구. 인하교육연구. 1999(5), p207-234
- 곽삼근. 여성주의 교육학. 여화여자대학교. 2008, p292
- 박윤주. UN 학교재난안전 고찰. 한국학교보건학회지. 2016, 29(3):140-14
- 유정애. 체육교육과정 총론(3판). 대한미디어. 2016, p101
- 윤순진. 학교 기후 변화 교육의 현황과 과제. 환경교육. 2009, 22(2):1-22
- 이무춘. 독일의 환경교육. FES-Information-Series. 2005, 8:1-8
- 조수연. 산란광을 이용한 간단한 미세먼지 측정가능성에 관한 연구. 한국 환경교육학회 학술대회 자료집. 2014:219-221.
- 장영기. 미세먼지오염의 현황과문제점. 환경논총. 2016, 09(58):4-13
- 조준모. 대기오염의 사회적 비용. 한국대기환경학회 21세기 정책수립을 위한 대토론회 요지집. 1996.1, 89-101
- 중국 삼성 경제연구원. 중국의 대기오염과 대응방안. 경제 포커스. 2013.5.14(제13-4호)
- 한국 환경부. 미세먼지, 도대체 뭘까? 2016.4
- 환경부·한국환경교육협회. 2014년 환경교육에 의한 환경의식·태도변화 조사. 2014.12
- 本刊記者1. 教材改革牽動中國出版. 編輯之友. 2011(4):10-19
- 本刊記者2. 衛計委:採取積極舉措最大限度減輕霧霾對健康影響. 美食. 2017(2):85-85
- 陳晨, 趙紫英. 霧霾天气對交通運輸影響的分析. 科技視界. 2015(1):206-206
- 陳穎敏, 趙洁, 冉玉倩, 王超凡. 霧霾天气對鐵塔的腐蝕影響實驗研究. 電力科學与工程. 2014, 30(12):35-38
- 程文忠. 中小學開展环境教育的几个問題. 華中師範大學. 2006
- 陳曉萍. 我國中小學环境教育的歷史演進及其內容与特点分析. 浙江外國語學

院學報. 2005(3):42-47

陳秋帆, 朱丹, 丁璐宇, 黃彭娟, 朱秋怡, 沈月平. 某高等院校在校大學生對霧霾危害認知程度調查. 江蘇預防醫學. 2016.27(2):248-249

陳碧倩, 羅亞娟. 公眾霧霾認知的特征及其結構性制約因素分析. 湖州師範學院學報. 2017, 39(1):17-23

陳赤. 孕婦的知識態度行為及對孕婦學校意願的調查分析. 中國婦幼保健. 2006, 2

段再明. 解析山西霧霾天氣的成因. 太原理工大學學報. 2011, 42(5):539-541

段梅紅. 消除霧霾, 公眾能做什么? 中國消費者. 2013(11):14-14

董宁. 上霧霾課, 我把學生分成3組. 環境教育. 2015(8):96-96

董一峰. 中學地理災害教育研究. 華東師範大學. 2008

防震減災教育應成為常態. 蘭州日報. 2015.4.20.

范定春. 論院前急救護士在災害救援中的角色. 世界災害護理大會. 2014

馮兆康. 以服務學生為宗旨, 營造和諧課堂教學. 科技資訊. 2009(33):164-164

黃万飛, 孫瑞玉. 普通高中教育目標: 政策表述與學校選擇. 教育科學研究. 2011(2):23-26

經國務院批准每年5月12日為全國“防災減災日”. 新華社. 2009.3.2.

京華時報. 2016.11.14. A08

賈培, 蔡利國, 王艷杰. 北京市昌平區霧霾健康教育工作實踐與思考. 中國健康教育與健康促進大會. 2015(11):1100-1101

劉迅. 公眾環境態度及行為與霧霾污染程度相關性研究. 南昌大學. 2014

李輝. 關於引導青少年樹立正確的世界觀、人生觀、價值觀的幾點思考. 中國青年研究. 2013(4):43-45

李建糧, 陳宏義, 葛敏俊. 霧霾現象及其定義的探討. 中國氣象學會年會論文集. 2014

李妍, 王宁, 王煦婕. 除了戴口罩, 我們還能做些什麼. 中國經濟周刊. 2013(3):35-37

甘肅省環境監測中心站. 環境空氣顆粒物 (TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、沙塵氣溶膠、自然降塵和沙塵暴降塵) 中水溶性陽離子 (Li⁺、Na⁺、NH₄⁺、K⁺、

Ca²⁺、Mg²⁺) 測定离子色譜法. 2014.4

劉麗杰. 霧霾天气形成原因、危害及治理. 科技視界. 2013(32):310-310

劉欣榮. 淺談霧霾對信息化設備的影響. 中國新通信. 2016, 18(7):29-29

李景霞, 張英. 中學的災害教育. 城市与減災. 2008(2):9-12

劉保池. 河南省4次重大災害事件的緊急醫療救援. "華森杯"災害醫學优秀學術論文評審會學術. 2007:688-689

林培. 高中环境專題教育教材編寫的兩個嘗試. 环境教育. 2004(1):40-41

劉文. 基于學校教育目標的价值教育方法論析. 中國成人教育. 2009(9):18-19

李芬. 不同教育方式對某医學院學生營養知識、態度和行爲的影響. 鄭州大學. 2010

穆泉, 張世秋. 2013年1月中國大面積霧霾事件直接社會經濟損失評估. 中國环境科學. 2013, 33(11):2087-2094

馬煥青. 傳播學視域下<柴靜霧霾調查:穹頂之下>發生輿論的研究. 赤子:上中旬. 2015(16)

能珺瑤. 讓环境教育融入學科教學. 商周刊. 2012(21):51-51

歐陽靜美. 中國霧霾問題的新聞話語研究(2006-2015)——基于對《人民日報》和《紐約時報》霧霾報道的比較. 宁夏大學學報(人文社會科學版), 2017, 39(1)

潘小川, 劉利群, 張思奇, 李國星. 危險的呼吸2: 大气PM_{2.5}對中國城市公衆健康的效應研究. 國際環保組織綠色和平与北京大學公共衛生學院聯合發布研究報告. 2015.2.4.

彭建, 張松, 羅詩呷, 楊璐. 北京居民對霧霾的感知及其旅游意愿和行爲傾向研究. 世界地理研究. 2016, 25(6):128-1371(23):3307-3309

錢振華, 劉家華. 關於环境治理的責任倫理反思——基于中外霧霾問題治理的比較分析. 北京科技大學學報:社會科學版. 2015(3):76-86

邵慧燕, 陳曦澤, 于洋, 李仁琴, 于泳水. 基于因子分析法的城市霧霾形成因素的研究. 江蘇商論. 2016(4):175-176

史南. 史書上記載的“霾灾”. 人才資源開發. 2015(1):107-108

施水泉. 如何應對霧霾天气. 農村科學實驗. 2014(3):40-41

- 孫鵬舉. 我國霧霾污染法律治理研究. 山西財經大學. 2014
- 史靜琚, 莫顯昆, 孫振球. 量表編制中內容效度指數的應用. 中南大學學報(醫學版). 2012. 37(2):152-155
- 武春友, 孫岩. 環境態度與環境行為及其關係研究的進展. 預測. 2006. 25(4):61-65
- 王勤波, 肖文娟, 安勇, 王學勤. 霧霾的形成原因及治理方法小析. 科技視界. 2014(14):256-256
- 王素. 關於學校環境教育的幾個問題. 環境教育. 1998(3):22-24
- 韋薇. 從環境問題到環境法的完善. 環境經濟. 2005(11):39-40
- 伍燕珍, 張金良, 趙秀閣, 劉玲. 我國大氣污染與兒童呼吸系統疾病和症狀的關係. 環境與健康雜誌. 2009, 26(6):471-477
- 霧霾不是氣象災害. 共產黨員月刊. 2017(1):58-59
- 王子卿. 北京高中生對霧霾的認知與態度研究. 現代商貿工業. 2016.37(4):208-210
- 王超, 何堅榮, 祝夏陽, 楊國亮, 從慧玲, 胡勤芳. 北京市中學生核與輻射認知現狀調查. 中華放射醫學與防護雜誌. 2014.34(6)
- 謝耘耕, 鄭廣嘉, 陳玮, 喬睿, 劉銳, 劉叢, 劉怡, 孫茜, 榮婷, 袁會, 高云微, 李明哲, 王瑤瑤, 高璐, 孔玲慧, 荊喆, 張新苗, 楊慧芳. 2013年中國“霧霾”認知調查報告. 新媒體與社會. 2014(3):341-360
- 薛叶蔚. 國際司法機構對跨界大氣污染糾紛的審理研究. 對外經濟貿易大學. 2015
- 辛莫野. 我國霧霾天氣防治的法律對策研究. 魅力中國. 2014(5):321-321.
- 熊言林, 劉順江. 霧霾天氣與化學<化學教育>. 2013, 34(12):3-5
- 徐輝, 祝懷新. 環境教育理論初探. 教育評論. 1993(3)
- 楊明生. 空氣污染與防治. 中學生理科月刊. 1996(22)
- 楊莉, 胡璇. “霧霾”英譯之辨析. 商情. 2014(20):340-341
- 叶曉婷. 降低PM2.5濃度納入立法 北京實施最嚴大氣污染防治條例. 環境與生活. 2014(Z1)
- 尹傳紅. 直面霧霾. 北京出版社. 2014

- 楊金美. 优化教學內容,促進目標達成. 陝西教育:教育. 2016(3):69-69
- 中國气象局. 地面气象觀測規範. 北京:气象出版社. 2003 .
- 中國气象局. 霾的觀測和預報等級 (QX/T113-2010. 北京:气象出版社. 2010
- 張帆. 追問北京空气監測標準. 中國改革. 2011(12):74-76
- 張建華, 王浩明. PM2.5:一个慢半拍的环保話題. 創新時代. 2012(2):46-47
- 周洁. 淺析北京市霧霾天气對農業生產的影響. 科技展望. 2015(7)
- 朱文琳. 霧霾霾沙綜合治理對策. 天灾預測學術研討會議. 2013
- 張玲. 植物園环境教育的理論与實踐研究. 首都師範大學. 2009
- 張英, 王民, 譚秀華. 可持續發展教育框架下的中學灾害教育及實施建議. 环境教育. 2008(1):71-72
- 張英, 王民, 譚秀華. 灾害教育理論研究与實踐的初步思考. 灾害學. 2011, 26(1):109-117
- 趙興民. 突發自然灾害后的教育應急机制研究——以汶川地震灾害為例. 重慶大學學報(社會科學版). 2010, 16(6):151-158
- 張英, 王民. 中學灾害教育綜述研究与實施建議. 地理學會2008學術年會學術論文集. 2008
- 趙玲玲, 呼格吉勒圖. 灾害教育的內容及目標研究綜述. 內蒙古師範大學學報(教育科學版). 2010, 23(4):124-126
- 章玲. 环境教育的內容及方法的探討. 环境教育. 2004(5):12-14

<부록 1>

미세먼지에 대한 중·고등학생의 지식, 태도에 관한 설문 조사

설문지 번호:

학교 이름:

안녕하세요!

이 설문지는 미세먼지에 대한 중·고등학생의 인지, 태도, 행동에 관한 연구를 위해 작성되었습니다. 여러분이 응답한 자료는 본 연구의 중요한 자료로써, 자료 결과는 본 연구를 위해서만 쓰여 질 것입니다.

자세히 읽으신 후, 답변은 볼펜 또는 만년필을 사용해 정확하게 번호 위에 √ 표시해주시고, 복수응답으로 표시한 문항을 제외한 나머지 질문은 한 가지만 선택해 주시면 감사하겠습니다. 이 연구에 대한 궁금한 점이나 문의사항이 있으면 메일(504525649@qq.com)로 연락 주시기 바랍니다.

2016.10

서울대학교 사범대학 환경교육협동과정
허뢰 드림

I 기본 사항

1 성별:	①남	②여	
2 나이:	살		
3 소속 학교:	①고등학교	②중학교	
4 계열:	①이과	②문과 (계열 선택한 고등학생만 작성)	
5 아버지 학력:	①입학 경험 없다	②초등학교	③중학교
	④고등학교/중등전문학교	⑤전문대	⑥대학이상

6 어머니 학력:

- | | | |
|--------------|-------|-------|
| ①입학 경험 없다 | ②초등학교 | ③중학교 |
| ④고등학교/중등전문학교 | ⑤전문대 | ⑥대학이상 |

II 기타

7 주로 어디에서 미세먼지 관한 지식을 얻었습니까? 【복수응답 가능】

- | | |
|------------------|--------|
| ①학교 교육 | ④인터넷 |
| ②텔레비전 및 라디오 | ⑤주변 사람 |
| ③종이매체(잡지, 신문, 책) | ⑥기타 |

8 학교에서 미세먼지 관련 수업이나 강좌 등 교육을 받은 적 있습니까?

- | | |
|------|------|
| ①그렇다 | ②아니다 |
|------|------|

9 만약 학교에서 미세먼지 교육을 받았다면 어떤 형식의 교육이었습니까? (문제8에 “①네” 선택한 사람만 작성) 【복수응답 가능】

- | | |
|----------------------|-------------------|
| ①교실 수업 | ④교외 학습 |
| ②미세먼지 관한 특강 | ⑤사진전, 문화 작품 공모 대회 |
| ③미세먼지와 관련이 있는 환경 동아리 | ⑥기타 |

10 만약 수업 시간에는 미세먼지 교육을 받았다면 무슨 수업이었습니까? (수업 시간에 미세먼지 교육을 받은 사람만 작성) 【복수응답 가능】

- | | |
|-----------|-----|
| ①지리 | ④물리 |
| ②화학 | ⑤기타 |
| ③건강 관련 수업 | |

11 미세먼지가 발생한 날에 어떤 보호 조치를 취하였습니까? 【복수응답

가능】

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| ①미세먼지 보호 마스크 착용한다. | ④음식 섭취를 통해 미세먼지로 인한 피해를 예방한다. |
| ②외출에서 돌아오자마자 세면하고 노출된 피부를 씻는다. | ⑤실내 공기 정화기를 사용한다. |
| ③문과 창문을 닫는다. | ⑥기타 |
| | ⑦아무 조치도 하지 않았다. |

12 미세먼지 발생을 감소시키기 위한 행동을 실제로 한 적이 있습니까?
무슨 행동이었나요? (괄호 안에 작성)

- ①자주(예: _____) ②가끔(예: _____) ③전혀

Ⅲ 미세먼지 관련 지식

13 다음의 도시 중 어느 도시의 미세먼지 상황이 가장 심각한가?

- ①하이커우 ②북경 ③상해

14 중국 CCTV 전 앵커 차이징(柴靜·39)은 직접 자비를 들여 미세먼지 다큐멘터리 “차이징 미세먼지 조사: 돛 지붕 아래”(柴靜霧霾調查：穹頂之下)를 제작하였다. 대부분 사람들은 이 다큐멘터리에 대해서 주로 어디에서 알게 되었습니까?

- ①인터넷 ②텔레비전 ③라디오

15 미세먼지와 PM2.5의 관계는 무엇입니까?

- ①미세먼지>PM2.5 ②미세먼지=PM2.5 ③미세먼지<PM2.5

16 PM2.5란 대기 중 직경이 2.5(____) 이하인 극미세 먼지를 말한다. 괄호 안에 들어갈 단위는 무엇입니까?

- ①nm ②μm ③mm

17 다음의 계절 중 미세먼지가 가장 쉽게 형성되는 계절은 무엇입니까?

- ①봄과 여름 ②가을과 겨울 ③봄과 가을

18 미세먼지의 형성 원인은 무엇입니까?

- ①기상 요소 ②인간에 의한 오염 ③기상과 인위적인 요소 다 있다

19 미세먼지의 위험성에 가장 영향을 많이 받는 사람들은 누구입니까?

- ①어린이 ②여성 ③성인

20 미세먼지로 인한 질병 중, 가장 쉽게 걸릴 수 있는 질병은 무엇입니까?

- ①심장병 ②위암 ③폐암

21 미세먼지가 있을 때 창문을 열겠습니까?

- ①그렇다 ②아니다 ③상관없다.

22 미세먼지가 있는 날은 보통 사람이 무슨 마스크를 착용합니까?

- ①KN90형 ②KN95형 ③거즈마스크

IV 미세먼지 관련 태도

23 미세먼지 관련 정보에 관심이 있습니까?

아주 많다 <-----> 전혀 없다				
1	2	3	4	5

24 살고 있는 지역의 미세먼지 상황은 어느 정도입니까?

매우 심각하다 <-----> 전혀 심각하지 않다				
1	2	3	4	5

--	--	--	--	--

25 살고 있는 지역의 미세먼지 문제에 대해서 어떻게 생각하고 있습니까?

너무나 걱정스럽다		<----->			전혀 걱정되지 않는다	
1	2	3	4	5		

26 미세먼지를 발생에 가장 중요한 책임주체는 누구라고 생각합니까?

- | | |
|-----------|--------------|
| ①자동차 소유자 | ④석탄을 사용하는 주민 |
| ②대기 오염 기업 | ⑤짚을 태우는 농민 |
| ③정부, 지자체 | ⑥기타 |

27 미세먼지 문제를 해결해야 하는 가장 주도적인 주체는 누구입니까?

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ①정부 | ②기업 | ③개인 | ④기타 |
|-----|-----|-----|-----|

28 학교에서 미세먼지 관련 수업 혹은 강좌와 같은 교육을 해야 한다고 생각합니까?

- | | | |
|------|------|--------|
| ①그렇다 | ②아니다 | ③상관없다. |
|------|------|--------|

29 만약 학교에서 미세먼지 교육을 한다면 가장 원하는 형식이 무엇입니까?

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| ①교실 수업 | ④교외 학습 |
| ②미세먼지에 관한 특강 | ⑤사진전, 문화 작품 공모 대회 |
| ③미세먼지와 관련이 있는 환경
동아리 | ⑥기타 |

<부록 2>

전문가 설문지 타당성 평가표

성명:

직함:

근무기관:

연구 분야:

타당도 판단: 설문지에 있는 질문의 내용을 읽고 자신의 생각과 가장 가까운 의견을 나타내는 숫자를 적어주시면 됩니다. 감사합니다.

4=아주 합리적이다 3=합리적이다 2=불합리하다 1=아주 불합리하다

<div style="text-align: center;"> 구성 (질문 순서, 질문 유형 등) </div>				
		질문 내용	전체적인 설계	
I 기본 사항	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
II 학교 미세먼지 교육의 현황	1			
	2			
	3			
III 미세먼지 관련 지식	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
IV 미세먼지 관련	1			
	2			
	3			

태도	4			
	5			
	6			
	7			
V	1			
기타	2			

의견이 있으시면 적어주세요:

<부록 3>

미세먼지에 대한 중·고등학교 교육의 현황에 관한 교사 면담

교사 기본 사항 :

1. 소속 학교 (고등학교/중학교, 우수 학교/일반 학교)
2. 과목:

조사 내용:

1. 고/중학생은 매일 학교에서 공부하는 시간(수업과 자습)이 얼마나 되는가? 학생은 학교에서 (기숙사에서) 지낼 수 있는가? 기숙사생의 비율? 핸드폰이 있는 학생의 비율? 학생은 언제 핸드폰 쓸 수 있는가?
2. 수업을 할 때 학생에게 미세먼지에 관한 지식을 알려 준 적이 있는가? 있으면 관련된 교재명과 단원명은 무엇인가? 그 내용이 무엇인가(기본, 성분, 형성, 위해, 보호조치, 기타)? 조례나 종례 시간에 미세먼지 교육을 한 적이 있는가? 학생들이 강의 형식의 미세먼지 교육을 받고 싶지 않은 이유가 무엇이라고 생각하는가?
3. 가르치는 과목의 시험 문항에서 미세먼지에 관한 제목이 나타난 적이 있는가? 있다면, 어떤 시험이었는가(중간시험, 기말시험, 테스트, 진학 시험, 기타)?
4. 수업 이외에 학교에서 미세먼지에 관한 활동을 한 적 있는가? 형식과 내용이 어떠한가? 환경 동아리가 있는가? 그 동아리는 미세먼지에 관한 활동을 한 적 있었는가? 형식과 내용이 어떠한가?
5. 학교에서 미세먼지에 관한 특강을 한 적이 있는가? 강의한 사람이 누

구인가(학교 교사, 교수, NGO등)? 강의 내용이 무엇인가(기본, 성분, 형성, 위해, 보호조치, 기타)?

6. 학교나 교사는 학생을 데리고 미세먼지에 대한 교외 학습을 한 적이 있는가? 장소와 연구 내용이 무엇인가?

7. 학교에 건강에 관한 수업이 있는가? 건강과 지리 수업은 일주일마다 얼마나 시간이 배정되어 있는가?

8. 학교는 미세먼지가 발생한 날에 학생의 건강을 고려해서 어떤 보호 조치를 취하는가(휴교, 실내에 공기 정화기 사용, 미세먼지 마스크 제공, 문과 창문을 닫기, 학교 청소, 기타)?

9. 학교나 교사는 매일 학생에게 미세먼지의 등급이나 지수(PM2.5)를 알려 주는가?

10. 학생에게 미세먼지에 관한 교육을 진행해야 된다고 생각한가? 학생에게 어떤 내용이 제일 중요한가(기본, 성분, 형성, 위해, 보호조치, 기타)? 어떤 교육 방식이 좋은가(교실 수업, 특강, 동아리, 야외 학습, 사진전/문화 작품 공모 대회, 기타)? 그리고 미세먼지 교육이 다른 구체적인 환경교육과 다른 가장 큰 차이점은 무엇이라고 생각하는가? 미세먼지의 교육 방면에 다른 의견이 있는가?

Abstract

Current Situation and Countermeasures of Smog Education in High Schools in Beijing

Xu Lei

Interdisciplinary Program in Environmental Education

The Graduate School

Seoul National University

In recent years, as China's industrialization and urbanization have accelerated, the polluted air mixed with the winter cold air has increased smog days. This phenomenon is called smog. Smog has adversely affected many aspects of transportation, agriculture, industry and human health in China. As the most serious environmental problem in China at present, smog is urgently need to be addressed for the public health and sustainable development.

If you want to fundamentally solve the smog problem, you need to find it from the source. Chinese smog is caused by natural and human factors, but the main factor is man-made pollution. The way

to reduce man-made pollution is environmental behavior. The person takes the action required through knowledge and attitude. And the education can affect the knowledge and attitude of the person, so the education can also affect the action. In other words in order to solve the smog problem well, the research on mature smog education should be carried out.

To research such education system, we should know what is the current situation of education firstly. More importantly, we need to find ways to improve education to match current situation of people's actual knowledge and attitude.

Recently there is a need to solve the problem with smog from Beijing, which is one of the most serious chinese cities. Smog education in High Schools in Beijing has run, but still has a lot of problems. At the same time, the knowledge and attitude of high school students in Beijing about smog was not too well. Therefore, this study investigated the current situation of the smog education of high school students in Beijing, the knowledge and attitude of high school students in Beijing about smog through questionnaires for high school students in Beijing and interviews with high school teachers in Beijing. Based on the results of this survey, we also suggested ways to improve education on smog in school education.

Current Situation

(1) Knowledge: First, the knowledge of smog averaged 74.80 ± 13.35 of Beijing high school students. Second, the girls' knowledge score of smog were higher than boys, the high school students were higher than middle school students, and the students in key schools were higher than students in general schools. In addition, the students' knowledge score of smog was different according to parents' educational background. However, there was no relationship with the

arts and science education system in the high school. Third, the students were well aware of the severity and damage of smog, but lacked knowledge of the formations, sources and protection, especially the major constituents of smog.

(2) Attitude: First, most of Beijing high school students are relatively both interested and worried in smog, and also thought smog was serious. However, there were many students do not think it, which showed that there was a difference in the attitude of the students to the smog. Second, Beijing high school students considered the most important responsible subject for smog was factory, and the main actors who act to solve the smog problem were individuals and government. Third, the high school teachers in Beijing thought that we should have smog education at school. The students were more likely to prefer lectures or out-of-school learning than classroom teaching about smog.

Countermeasures

(1) Educational institutions and educators should recognize the importance of school smog education and research to set detailed goals and contents of smog education.

(2) After considering the seriousness of smog and the level of smog education, the smog education outline must be established and enforced based on the School Environment Education Outline declared by the Beijing Education Bureau in 2003.

(3) With the support from government agencies and corporations, the publishing agency develops and publishes various textbooks for smog education.

(4) Each schools choose several ones from a variety of textbooks to use according to their own situation. According to the results of the survey, girls' school, high school, and key school in Beijing can

choose textbooks more difficult.

(5) After choosing teaching materials, teachers can use various teaching methods based on the textbook contents. At this time, according to the students' teaching methods preferences, it is possible to reduce the time of classroom lessons and increase lectures or out-of-school learning time about smog relatively.

(6) In attempt to make students aware of their ability to solve smog problem, we can taught the effects of human activities on the atmosphere, and how to do for reducing smog to students.

keywords : Smog, Education, High Schools in Beijing, Current Situation, Countermeasures

Student Number : 2015-22372